

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO



**FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE
PROFESSORES DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO EM
ENSINO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS – UM ESTUDO DE
CASOS**

Maria Dulce da Costa Lopes Pinto

MESTRADO EM EDUCAÇÃO
Especialidade em Supervisão e Orientação da Prática Profissional

2009

UNIVERSIDADE DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO



**FORMAÇÃO E DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DE
PROFESSORES DO 1º CICLO DO ENSINO BÁSICO EM
ENSINO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS – UM ESTUDO
DE CASOS**

Maria Dulce da Costa Lopes Pinto

MESTRADO EM EDUCAÇÃO
Especialidade em Supervisão e Orientação da Prática Profissional

Dissertação orientada pelo Prof. Doutor Pedro Rocha Reis e
Co-Orientada pela Prof.^a Doutora Cecília Galvão

2009

RESUMO

O Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências pretende contribuir para a melhoria da educação científica de base experimental no 1.º Ciclo do Ensino Básico através do desenvolvimento do conhecimento científico e didáctico dos professores.

Este estudo procurou investigar as potencialidades e limitações da estratégia de formação proposta pelo Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências no desenvolvimento profissional de formandos que nele participaram. Optou-se por uma abordagem interpretativa, de índole qualitativa, baseada em quatro estudos de caso. Como métodos de recolha de dados seleccionou-se a entrevista semi-estruturada, a observação dos vários tipos de sessões de formação e a análise de documentos como os portfolios de avaliação das professoras participantes.

Verifica-se, em todos os casos, que o Programa contribuiu, entre outros aspectos, para melhorar o conhecimento científico das professoras e reposicionar as suas concepções sobre a importância do ensino experimental. Contudo, detectou-se um conhecimento didáctico limitado – principalmente nas duas professoras que só frequentaram um ano de formação – nomeadamente no que respeita à avaliação das actividades experimentais e à sua implementação com grupos heterogéneos de alunos. Os dados obtidos revelam a pertinência do envolvimento destas duas professoras num segundo ano de formação. Relativamente à avaliação da estratégia de supervisão utilizada, os dados obtidos permitem constatar o forte impacto no desenvolvimento profissional dos professores das metodologias que implicam a participação activa dos professores na concepção, implementação e avaliação de situações de mudança em contexto de sala de aula mediante o acompanhamento continuado de um formador.

Palavras-chave: Educação em ciência; Ensino experimental; Formação de professores; 1.º Ciclo do Ensino Básico; Supervisão.

ABSTRACT

The Teacher Education Program in Experimental Science Teaching intends to improve science education in Portuguese Primary Education through the development of teachers' scientific and pedagogical knowledge. This study sought to investigate the potentialities and limitations of this program training strategy in the professional development of the involved trainees. It was chosen an interpretive approach based on four case studies. Several methods of data collection were used: semi-structured interviews, observation of various types of training sessions and analysis of documents such as trainees' portfolios.

In all cases, the Program contributed to improve teachers' scientific knowledge and to modify their conceptions regarding the importance of experimental teaching. However, a limited pedagogical knowledge was found – mainly in two teachers who only attended a year of training – in particular in what concerns the evaluation of experimental activities and its implementation with heterogeneous groups of students. The results show the relevance of the involvement of these two teachers in a second year of training. In what concerns the evaluation of the Program's training strategy, the data showed a strong impact on the teachers' professional development triggered by active methodologies involving the teachers' participation in the design, implementation and evaluation of new classroom activities under the continuous supervision of a trainer.

Keywords: Science education; Teacher education; Experimental activities; Primary school.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Pedro Reis pela confiança que em mim depositou, pela sua competência profissional e pessoal, disponibilidade constante e pela forma como conduziu esta minha experiência de desenvolvimento pessoal e profissional.

À professora Cecília Galvão pela disponibilidade e simpatia com que sempre me acolheu.

Ao Zé, pelo carinho, estímulo, apoio e compreensão pelos passeios não realizados. Foi o porto seguro onde me abriguei e fortaleci, em todos os momentos desta jornada.

À Fernanda, pela amizade, disponibilidade pessoal e profissional - que me permitiram realizar este percurso com o mínimo de prejuízo para os meus alunos -, e pelo incentivo nos momentos mais complicados.

À Mafalda e ao Benjamim, pela amizade, ajuda e estímulo, essenciais na concretização final desta etapa.

À Isabel Ramada pela amizade, estímulo, colaboração e boa disposição com que acompanhou este percurso.

Aos meus Pais, Sogros, Irmãos e famílias, pelo tempo que lhes não dediquei.

A todos os participantes neste estudo e, em especial às professoras Carla, Dora, Matilde e Sara, pela disponibilidade e simpatia.

A todos os amigos, professores, colegas e alunos, pela sua contribuição para esta etapa da minha vida pessoal e profissional.

ÍNDICE

RESUMO	v
ABSTRACT	vii
AGRADECIMENTOS	ix
ÍNDICE	xi
CAPÍTULO 1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Contexto, problemática e relevância do estudo	1
1.2 Organização global do relato do estudo	4
CAPÍTULO 2 REFERENCIAL TEÓRICO	7
2.1 Desenvolvimento profissional dos professores	7
2.1.1 Importância do conhecimento profissional dos professores no seu desenvolvimento profissional	9
2.1.2 Modelos e estratégias de desenvolvimento profissional de professores	14
2.1.3 O papel da formação e da supervisão de professores no desenvolvimento profissional dos professores	22
2.2 O Programa de Formação de professores do 1.º ciclo em ensino experimental das ciências	31
2.2.1 Breve caracterização	31
2.2.2 Princípios organizadores	32
2.2.2.1 Aprendizagem das ciências no quadro referencial do construtivismo	34
2.2.2.2 Natureza do trabalho prático a desenvolver pelas crianças do 1.º ciclo do Ensino Básico	36
2.2.2.3 Avaliação das aprendizagens	37
2.2.3 Modelos e estratégias de formação	38
CAPÍTULO 3 METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO	39

3.1	Intenções	39
3.2	Questões de investigação	39
3.3	Abordagem metodológica	40
3.4	Preocupações com a validade da investigação	42
3.5	Participantes	43
3.6	Instrumentos de recolha de dados	45
3.6.1	As entrevistas	46
3.6.2	As observações	48
3.6.3	A análise documental	49
3.7	Análise de dados	49
3.8	Cronograma e desenvolvimento do estudo	51
CAPÍTULO 4 O PROGRAMA DE FORMAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO PESSOAL E PROFISSIONAL DOS PROFESSORES		53
4.1	Introdução	53
4.2	Estudos de caso	54
4.2.1	O caso de Carla	55
4.2.1.1	Concepções sobre a formação contínua de professores	57
4.2.1.2	Concepções sobre o programa de formação em ensino experimental das Ciências	58
4.2.1.3	Concepções sobre o impacto do programa de formação em ensino experimental das ciências no conhecimento didáctico	61
4.2.1.4	Síntese	67
4.2.2	O caso de Dora	69
4.2.2.1	Concepções sobre a formação contínua de professores	70
4.2.2.2	Concepções sobre o programa de formação em ensino experimental das ciências	72
4.2.2.3	Concepções sobre o impacto do programa de formação em ensino experimental das ciências no conhecimento didáctico	74
4.2.2.4	Síntese	77
4.2.3	O caso de Matilde	78

4.2.3.1 Concepções sobre a formação contínua de professores	80
4.2.3.2 Concepções sobre o programa de formação em ensino experimental das Ciências	81
4.2.3.3 Concepções sobre o impacto do programa de formação em ensino experimental das ciências no conhecimento didáctico	84
4.2.3.4 Síntese	87
4.2.4 O caso de Sara	88
4.2.4.1 Concepções sobre a formação contínua de professores	90
4.2.4.2 Concepções sobre o programa de formação em ensino experimental das Ciências	92
4.2.4.3 Concepções sobre o impacto do programa de formação em ensino experimental das ciências no conhecimento didáctico	95
4.2.4.4 Síntese	97
CAPÍTULO 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES DO ESTUDO	99
5.1 Considerações finais	99
5.2 Implicações para a formação contínua de professores	103
5.3 Impacto do estudo no desenvolvimento pessoal e profissional da Investigadora	105
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107
ANEXOS	115
Anexo 1 Guião da entrevista E1	119
Anexo 2 Guião da entrevista EF	125
Anexo 3 Guião da entrevista E2	129

“Acho indispensável uma viragem. (...) A escolha a fazer implica uma opção a favor da organização da vida escolar, crescentemente, em trabalho de projectos. Implica uma relação com o concreto diferente da actual, designadamente no que diz respeito à relação directa, experimental e técnica, com a matéria. Implica que a experimentação seja considerada como o elemento central para a aprendizagem de todas as ciências, como aliás a experimentação no campo artístico, a qual partilha nesta matéria o mesmo combate com as ciências.”
(Gago, 1999, p. 63)

“A supervisão deve ser vista, não simplesmente no contexto da sala de aula mas num contexto mais abrangente da escola, como um lugar e um tempo de aprendizagem para todos, crianças e jovens, educadores e professores, auxiliares e funcionários e para si própria como organização qualificante, que, também ela, aprende e se desenvolve”
(Alarcão, 2002, p. 218)

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO, PROBLEMÁTICA E RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Nas sociedades actuais, a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade interrelacionam-se continuamente, pelo que cada indivíduo deverá possuir um conjunto de saberes científicos, constantemente renovado, que lhe permita compreender o meio que o rodeia e participar activamente e de modo informado na tomada de decisões e na resolução de problemas. À escola cabe, por isso, um papel relevante na promoção de uma Educação em Ciência para todos, desde os primeiros anos de escolaridade. Torna-se, portanto, essencial que os professores assumam uma atitude de perito adaptativo (Bransford, Darling-Hammond e LePage, 2005) na promoção do seu conhecimento e desenvolvimento pessoal e profissional, “sendo de especial importância a actualização permanente, a troca de experiências e a identificação das próprias concepções de ensino e de Ciência” (Martins e Veiga, 1999, p. 13).

Sparks e Loucks-Horsley (1990) e Day (1999), entre outros autores, definem o desenvolvimento profissional dos professores como um processo complexo, assente numa lógica entre acção e reflexão, individual ou colectivo, que inclui todas as experiências de aprendizagem formais e não formais, através do qual o professor reconceptualiza a sua visão sobre as finalidades do ensino e amplia o conhecimento imprescindível a um desempenho de qualidade no contexto da escola.

O Programa de Formação de Professores em Ensino Experimental das Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico (Martins, Veiga, Teixeira, Tenreiro-Vieira, Vieira, Rodrigues e Couceiro, 2006) surgiu face a objectivos governamentais, associando a importância da Educação em Ciências neste nível de ensino, à necessidade premente de

um conhecimento científico-tecnológico que permita a cada um participar – de modo informado e responsável – em processos avaliativos e decisórios de natureza democrática. Foi pensado como “um instrumento de desenvolvimento social, pessoal e profissional do professor”, privilegiando também a “integração do conhecimento teórico com o prático”, a promoção da “inovação no ensino num quadro de formação sobre e para novas práticas de sala de aula” (Martins, *et al.*, 2006, p. 6).

Este Programa de Formação tem sido implementado (de 2006 a 2010) por uma Coordenação Nacional da Universidade de Aveiro e por Coordenações Regionais sedeadas numa Instituição de Ensino Superior de cada Distrito de Portugal Continental. Cada equipa regional é responsável pela formação dos docentes que leccionam no respectivo Distrito.

O Programa apresenta dois módulos anuais de formação independentes (podendo os formandos decidir participar apenas no primeiro ano), com sessões teórico-práticas que variam quanto ao conteúdo de formação, ao número de professores envolvidos e à natureza das tarefas a executar por cada professor (Martins, *et. al.*, 2006). Assenta no modelo de formação reflexivo e pressupõe a articulação de diferentes estratégias de desenvolvimento pessoal e profissional de professores – como a imersão em actividades de aprendizagem, a interacção com especialistas e colegas e o apoio personalizado e prolongado de um especialista (Loucks-Horley, Hewson, Love e Stiles, 1998; Reis, 2004) –, privilegiando a observação de aulas e as perguntas pedagógicas como as estratégias fundamentais de formação/reflexão (Amaral, Moreira e Ribeiro, 1996).

O problema que está na origem desta investigação consiste no estudo do impacto do Programa de Formação de Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico em Ensino Experimental das Ciências no desenvolvimento profissional de um grupo de formandos que nele participou.

Face a este problema, este trabalho procura responder às seguintes questões de investigação:

1. Qual o impacto deste programa de formação no conhecimento profissional

dos formandos?

2. Qual o impacto deste programa de formação nas concepções acerca da educação em ciências e na prática pedagógica deste grupo de professores?
3. Quais as potencialidades e as limitações do modelo de supervisão deste programa na construção do conhecimento profissional necessário à implementação do ensino experimental das ciências?
4. Qual a relevância dos materiais de apoio/Guiões Didácticos, disponibilizados no âmbito do programa de formação, no desenvolvimento profissional dos professores?

Este estudo tem sentido face aos resultados obtidos por diversas investigações que mostram que os professores dos primeiros anos de escolaridade “não valorizam adequadamente a aprendizagem das ciências nem o seu ensino experimental” (Afonso, Neves e Morais, 2005, p. 6), e que os programas de formação de professores têm estado muito aquém do que se exige, respondendo, na sua maioria, “a lógicas simplistas de normalização, homogeneidade, constância e tecnicidade que persistem em ignorar o papel determinante das dimensões ecológica, social, pessoal e cultural, na construção de um conhecimento profissional” (Sá-Chaves, 2002, p. 33).

A nível pessoal, o interesse pela área de formação de professores surge do acompanhamento que a investigadora fez a projectos de escolas do 1.º ciclo do Ensino Básico, no âmbito do Programa Entreculturas (Secretariado Coordenador dos Programas de Educação Multicultural – Ministério da Educação), dos Territórios Educativos de Intervenção Prioritária (Ministério da Educação) e do Programa ALFA (Programa Educação Para Todos – Ministério da Educação). A possibilidade de estudar as potencialidades e fragilidades deste modelo de formação contínua como uma estratégia de desenvolvimento profissional dos professores constituiu uma oportunidade de aprofundar as suas competências investigativas e o seu conhecimento profissional nesta área.

1.2 ORGANIZAÇÃO GLOBAL DO RELATO DO ESTUDO

O relato do estudo inclui cinco capítulos, uma lista das referências bibliográficas e um conjunto de anexos.

O capítulo 1 corresponde à Introdução e inclui a contextualização do estudo, a explicitação da sua relevância para a sociedade portuguesa em geral e para a sua autora em particular, a problemática, as questões da investigação e uma apresentação do conteúdo de cada um dos capítulos.

No capítulo 2 apresenta-se o Referencial Teórico que serviu de base à investigação, dividindo-se em dois sub-capítulos. No primeiro sub-capítulo – Desenvolvimento Profissional Docente – analisa-se a natureza e o conteúdo do conhecimento profissional dos professores de ciências e algumas estratégias propostas para o seu desenvolvimento. No segundo sub-capítulo – o Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências no 1.º Ciclo do Ensino Básico – descreve-se sucintamente o programa em causa e os seus princípios organizadores.

O capítulo 3 é relativo à Metodologia. Neste capítulo expõem-se as opções e os procedimentos de carácter metodológico do estudo e inclui-se um cronograma e uma breve descrição da investigação efectuada.

No capítulo 4 – O Programa de Formação e o Desenvolvimento Pessoal e Profissional dos Formandos – analisam-se e discutem-se os resultados do estudo. É constituído por quatro estudos de caso focados, cada um deles, no impacto do Programa de Formação no desenvolvimento profissional de uma professora do 1.º CEB, designadamente na sua prática pedagógica e nas suas opiniões sobre as limitações e as potencialidades da estratégia de formação implementada.

Por fim, o capítulo 5 é constituído pelas Considerações Finais do estudo, elaboradas através do cruzamento dos resultados com o enquadramento teórico deste estudo. Discutem-se, também, algumas implicações dos resultados obtidos no quadro da

formação contínua de professores e referem-se algumas propostas de investigação futuras.

CAPÍTULO 2

REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOS PROFESSORES

Nas sociedades actuais, a diversidade cultural dos alunos, a necessidade de professores e outros educadores trabalharem colaborativamente e a premência de se criarem escolas centradas na aprendizagem das suas comunidades, são alguns dos desafios que se colocam ao desenvolvimento profissional dos professores. Os professores devem, ainda, conhecer os respectivos conteúdos disciplinares e saber como ensiná-los a diferentes alunos; conceber situações de aprendizagem que se possam ajustar às características específicas dos alunos; e utilizar um conjunto variado de estratégias e as ferramentas das tecnologias de informação e comunicação, à medida que estas vão surgindo (Loucks-Horsley, Hewson, Love e Stiles, 1998).

Banks, Cochran-Smith, Moll, Richert, Zeichner, LePage, Darling-Hammond, Duffy e McDonald (2005), referem, também, que o conhecimento de conteúdo e o conhecimento de como ensinar são essenciais mas não suficientes para um ensino eficaz. As atitudes dos professores e as suas expectativas, tal como o seu conhecimento de como integrar as culturas, as experiências e as necessidades dos alunos, nas diferentes situações de aprendizagem, influenciam significativamente o que os alunos aprendem assim como a qualidade das suas oportunidades de aprendizagem.

A formação de um professor resulta, pois, de um “processo de desenvolvimento e de construção da sua identidade profissional, fundamentado em conhecimentos científicos e pedagógicos e animado por interações sociais, vivências, experiências, aprendizagens, ocorridas nos contextos em que vai decorrendo a sua actividade profissional” (Galvão e Reis, 2002, p. 165). Muitos autores consideram, actualmente,

que o desenvolvimento profissional docente é um processo complexo, baseado no construtivismo, individual ou de natureza colaborativa, apoiado em saberes pedagógicos e científicos, dependente de aspectos afectivos, que decorre de forma contínua, espontânea ou planeada, no contexto em que se realiza a actividade profissional do professor. Este processo depende directamente da cultura de escola e do seu desenvolvimento organizacional (Galvão, 1998; Loucks-Horsley, Hewson, Love e Stiles, 1998; Ponte 1994b; Day, 1999; Reis, 2004; Marcelo, 2009). Trata-se de "um processo que se vai construindo à medida que os docentes ganham experiência, sabedoria e consciência profissional" (Marcelo, 2009, p. 11) e que implica alterações graduais nas crenças, conhecimentos e práticas dos professores (Day, 2001). Todavia estas reformulações só ocorrem se o professor admitir a ineficácia dos modelos didácticos que aplica e conhecer outra opção que esteja de acordo com os seus convicções pessoais. Estudos efectuados por Bell e Gilbert, citados por Hewson (2007), com quarenta e oito professores de ciências, comprovam isto mesmo, revelando que o desenvolvimento dos professores passa por três fases progressivas de interdependência do desenvolvimento pessoal e social com o desenvolvimento profissional. Na primeira fase, os professores assumem que existem alguns aspectos problemáticos no seu ensino assim como no isolamento que mantêm com os seus pares. Esta tomada de consciência prepara-os para alterarem as práticas que consideram problemáticas, em interacção colaborativa com os colegas, que passam a ver como críticos apoiantes e não avaliadores do seu desempenho. Na segunda fase, ao conhecerem novas ideias, abordagens e actividades, vão reconstruindo as suas práticas, desenvolvendo um novo sentido de ser professor de ciências, mais reflectido e apoiado na confiança e na colaboração crescente com o seu grupo de pares. Finalmente, na terceira fase, o desenvolvimento pessoal leva os professores a sentirem-se mais confiantes no seu próprio desenvolvimento e, por consequência, nos resultados das suas práticas nas aprendizagens dos alunos. Sentem-se, também, mais seguros na colaboração com os colegas, promovendo novas iniciativas de trabalho colaborativo, para as quais disponibilizam tempo e energias. Intimamente relacionado com o desenvolvimento social está o desenvolvimento profissional com a experimentação e aprofundamento de

diferentes oportunidades de aprendizagem. Contudo, como referem os autores deste modelo “não é preciso que os professores completem uma fase antes de prosseguir para a outra, ou que tenham que atravessar cada fase no seu percurso de desenvolvimento” (p. 1185).

Para que o desenvolvimento profissional dos professores se fundamente em bases sólidas, e as mudanças aconteçam, as acções de desenvolvimento profissional devem considerar os objectivos de cada professor, a sua capacidade de liderança e o contexto de trabalho ao mesmo tempo que devem ter em conta elementos de ordem afectiva e social e assumir um carácter colectivo de natureza colaborativa que propicie a superação de obstáculos (Day, 2001; Marcelo, 2009; Simão, Flores, Morgado, Forte e Almeida, 2009).

2.1.1 Importância do Conhecimento Profissional dos Professores no seu Desenvolvimento Profissional

De acordo com Ponte e Oliveira (2002) o desenvolvimento profissional do professor é entendido como um complexo processo interactivo de crescimento da sua competência nos diversos domínios onde actua que se reporta, ainda, à formação da sua identidade profissional. Este processo tem sido objecto de várias investigações que procuram também conhecer e estudar um conjunto de conhecimentos e competências, exclusivos do conhecimento profissional dos professores: o “conhecimento prático do professor” (Elbaz, 1983), o “conhecimento pedagógico de conteúdo” (Shulman, 1986), o “conhecimento didáctico” (Ponte e Oliveira, 2002), ou o “conhecimento não *standard*” (Sá-Chaves, 2002).

Elbaz (1983), propõe cinco domínios para o conhecimento profissional do professor – “conhecimento prático do professor” – que resultam da articulação do conhecimento teórico com a experiência feita pelo professor, em função dos seus

valores e crenças pessoais e se reflectem em toda a sua actividade: (a) o conhecimento de si mesmo, que engloba os seus valores, as suas crenças, a sua auto-estima, as suas capacidades e a imagem que tem de si próprio; (b) o conhecimento do contexto de ensino, que inclui os seus conhecimentos da escola, da comunidade, do sistema educativo e dos diferentes actores envolvidos no processo educativo; (c) o conhecimento do conteúdo a ensinar, que integra quer as concepções do professor sobre a sua área disciplinar quer o seu conhecimento sobre os assuntos específicos; (d) o conhecimento do currículo, relativo à sua área disciplinar, às finalidades e orientações gerais, aos materiais, actividades, abordagens e estratégias a utilizar; e (e) o conhecimento da instrução, que se refere às concepções do professor sobre o ensino, a aprendizagem, a avaliação, a organização e gestão do tempo e das actividades de sala de aula.

Shulman (1987), por sua vez, classifica o conhecimento profissional do professor em: (a) conhecimento de conteúdo; (b) conhecimento pedagógico geral, relativo a estratégias de gestão e organização da sala de aula, usadas para ensinar o conteúdo; (c) conhecimento do currículo, correspondente ao conhecimento do professor sobre o currículo nacional, a avaliação e os esquemas de trabalho da área disciplinar; (d) conhecimento pedagógico de conteúdo; (e) conhecimento dos alunos e das suas características; (f) conhecimento dos contextos educativos, tais como ambiente de trabalho, região e características sociais e culturais da comunidade; e (g) conhecimento dos fins, propostas e valores educativos, e da sua base histórica e filosófica. Posteriormente, Cunningham e Carlsen, citados por Monk e Dillon (1995), acrescentaram à lista de Shulman o “conhecimento da sociologia da ciência”, reflectindo o movimento dos anos 1980 e 1990 para incluir a natureza da ciência no currículo.

Cochran-Smith e Lytle (1999) distinguem o conhecimento para o ensino de acordo com a origem, o processo e o papel dos professores na construção desse conhecimento. Consideram: (a) o conhecimento para a prática, que é um conhecimento formal, de origem académica, para ser usado nas práticas de ensino, e as tornar mais

eficazes; (b) conhecimento na prática, que resulta da experiência do professor e das suas reflexões sobre as acções e decisões que assume na sua prática de sala de aula; e (c) conhecimento da prática, um conhecimento que se origina pelo trabalho colaborativo dos professores em projectos de diferente natureza, como os de escola, formação ou de investigação-acção.

Na opinião de Ponte e Oliveira (2002), o conhecimento do professor – que inclui o conhecimento profissional, o senso comum e o saber académico – “tem uma dupla origem: (i) a experiência pessoal directa e a reflexão sobre essa experiência e (ii) a transmissão social” (p. 155). Segundo estes autores o conhecimento profissional do professor “desdobra-se por diversas vertentes, nomeadamente o conhecimento na acção relativo à prática lectiva, à prática não lectiva, à profissão e ao desenvolvimento profissional” (p. 152). Ponte (1994a) prefere a designação de conhecimento didáctico para a vertente do conhecimento profissional chamado a intervir directamente na prática lectiva, em vez da designação “conhecimento pedagógico de conteúdo”. Ponte e Oliveira (2002) consideram que o conhecimento didáctico engloba quatro grandes vertentes:

1. Conhecimento da *disciplina a ensinar*, ou seja, o conhecimento e a visão que o professor tem dos aspectos específicos do saber que ensina, resultante da interpretação que faz dos conceitos e procedimentos elementares desse saber (indicados nos respectivos programas) e das relações entre os diversos tópicos e com outras disciplinas e áreas do conhecimento.
2. Conhecimento dos *alunos e dos seus processos de aprendizagem*, designadamente dos seus gostos, interesse, reacções habituais, valores, referências culturais, estilos de aprendizagem e competências cognitivas e sociais. Os autores realçam que o que importa não é o facto do conhecimento do professor nestas áreas estar de acordo com as teorias académicas dominantes mas sim o facto de que este conhecimento é essencial para o exercício da sua actividade profissional.
3. Conhecimento do *currículo*, que determina a gestão curricular adoptada

pelo professor. Integra o conhecimento sobre as grandes finalidades e objectivos, a organização dos conteúdos, os materiais, as metodologias e as formas de avaliação a utilizar.

4. Conhecimento do *processo instrucional* que engloba aspectos fundamentais como a planificação a longo e a médio prazo assim como de cada aula, a concepção das tarefas e tudo o que respeita à gestão das aulas. Esta vertente do conhecimento didáctico inclui os aspectos prévios inerentes à preparação das aulas e os aspectos relativos à sua avaliação e reflexão, considerando os autores que a sua incidência principal está, contudo, na concretização das experiências de aprendizagem.

Sá-Chaves (2002) atribui a uma das dimensões do conhecimento profissional do professor – o conhecimento não *standard* –, “a capacidade de construir soluções ajustadas à natureza complexa, incerta, e frequentemente ambígua de cada situação educativa problemática” (p. 23). Segundo esta autora, o conhecimento profissional não *standard* dos professores consiste num “jogo lúdico e lúcido entre si próprio e cada circunstância, mediado pelos conhecimentos que tem de si e delas e a sua capacidade de o gerir e controlar, sabendo-se peça desse xadrez e onde, normalmente, não está só” (p. 141), qualificando-se pela “sua natureza prática, intencional, pragmática, reflexiva e axiológica” (p. 142). Assim, para Sá-Chaves (2002),

“O professor para além da flexibilidade cognitiva e de acção que lhe permite o manejo reflexivo e inteligente das premissas com que informa, identifica e delimita os seus problemas, não pode deixar de ser, no rigor e na autenticidade dos seus procedimentos de intervenção prática e de continuada reconstrução conceptual e teórica, um permanente actor-investigador” (p. 157).

Quanto ao conhecimento profissional do professor de ciências, Carlsen (1999), baseado no modelo de Shulman, propõe que este se estruture em: (a) *conhecimento do contexto educativo em geral* (relativo ao sistema educativo, política educativa, comunidade, escola e alunos em geral); (b) *conhecimento do contexto educacional específico* (sobre as turmas e alunos específicos); (c) *conhecimento pedagógico geral*

(correspondente a noções gerais sobre o ensino, a aprendizagem e a gestão de sala de aula); (d) *conhecimento de conteúdo disciplinar* (quanto à natureza e estruturas sintáctica e substantiva da ciência); e (e) *conhecimento pedagógico de conteúdo* (referente a estratégias adaptadas às características dos alunos e ao ensino de conteúdos específicos).

E, relativamente ao conhecimento pedagógico de conteúdo necessário para o ensino das ciências, Magnusson, Krajcik e Borko (1999) reconhecem cinco vertentes:

1. *Conhecimento sobre o ensino e a aprendizagem das ciências*, onde incluem o conhecimento dos professores relativo às finalidades e aos objectivos do ensino e da aprendizagem das ciências, e que vai determinar a forma como os estes planificam cada aula em termos de estratégias, actividades e materiais e a sua reflexão sobre o ensino.
2. *Conhecimento dos currículos de ciências*, compreendendo quer o conhecimento das suas finalidades e objectivos, quer da articulação das orientações com os tópicos a abordar e da organização vertical dos currículos da disciplina que leccionam, quer ainda dos materiais relevantes para o ensino desse domínio particular da ciência e dos tópicos inseridos nesse currículo.
3. *Conhecimento do modo como os alunos compreendem a ciência*, ou seja, o conhecimento dos professores sobre os alunos no que respeita, designadamente, à forma como os alunos aprendem determinados conteúdos, às dificuldades que estes apresentam na aprendizagem de certos conceitos científicos e às suas causas, e aos pré-requisitos necessários àquela aprendizagem.
4. *Conhecimento sobre a avaliação em ciências*, que abrange o conhecimento das diferentes dimensões de aprendizagem da ciência a avaliar e das metodologias – abordagens, instrumentos e procedimentos específicos – mais adequadas a essa avaliação.

5. *Conhecimento das estratégias de ensino* adequadas ao ensino das ciências em geral e de cada tópico em particular.

Como já foi referido, a construção do conhecimento didáctico é um processo complexo que se relaciona com outros domínios do conhecimento profissional do professor – como os da prática não lectiva, da profissão e do desenvolvimento profissional do professor –, e com o conhecimento que ele tem de si mesmo e do contexto de ensino, provocando forçosamente uma reflexão pessoal sobre as suas práticas.

2.1.2 Modelos e Estratégias de Desenvolvimento Profissional de Professores

Para se ajustarem às constantes mudanças sociais e avanços tecnológicos e científicos, os professores de ciências têm que desenvolver, de forma continuada, novos conhecimentos, capacidades e comportamentos, numa atitude assumida de perito adaptativo (Bransford, Darling-Hammond e LePage, 2005). Para que isso aconteça, os professores têm que encontrar formas efectivas de promoção de conhecimento e de desenvolvimento pessoal durante o seu percurso profissional, que considerem o conhecimento próprio de cada professor e que não passam obrigatoriamente pela frequência de cursos de formação, por conhecimento externo ou resultante de investigação (Ponte, 1994b; Loucks-Horsley, Hewson, Love e Stiles, 1998). Para Shulman (1992) o desenvolvimento profissional dos professores dá-se envolvendo os professores na partilha e na discussão sobre as práticas de ensino e respectivos fundamentos teóricos ou na reflexão sobre a sua própria prática ou as dos seus colegas.

De acordo com Schön (1987) os profissionais são capazes de resolver os problemas concretos do seu domínio de actividade, orientando-se o seu conhecimento para as situações de prática – conhecimento na acção. Este conhecimento é dinâmico e resulta numa reformulação da própria acção que pode ocorrer em função de uma

reflexão na acção, durante a própria prática, ou realizar-se posteriormente à situação – reflexão sobre a acção. Segundo este autor poderá ainda ocorrer uma análise retrospectiva da reflexão efectuada – reflexão sobre a reflexão na acção –, que favorece a decisão a tomar e a compreensão e resolução de problemas, em situações futuras, e conduz a um efectivo desenvolvimento profissional.

Outros autores defendem, também, as potencialidades da reflexão sobre a prática no desenvolvimento profissional dos professores (Alarcão, 1996b; Zeichner, 1993; Galvão, 1998; Ponte, 1998; Roldão, 1999; Sá-Chaves, 2002).

Ponte (1994b) defende a promoção de situações de desenvolvimento profissional do professor centradas nas escolas, embora ligadas ao exterior, com o seu envolvimento crítico e efectivo, que permitam a resolução de situações problemáticas, ao longo de toda a sua actividade profissional. Na opinião de Ponte e Oliveira (2002), um professor avalia-se pela sua capacidade de resolução de problemas concretos e não pelo conhecimento académico que possui.

Sparks e Hirsh, citados por Marcelo (2009), identificaram algumas características que, na sua opinião, se têm vindo a alterar e a ampliar o centro do desenvolvimento profissional docente. Assim, o desenvolvimento profissional do professor tem passado: (a) a ser coerente e definido por objectivos explícitos sobre a aprendizagem e o ensino em sala de aula, e a não ser segmentado e incoerente; (b) a focar-se nas necessidades de aprendizagem dos alunos, e não nas dos adultos; (c) a ser dirigido para o desenvolvimento da organização, com a criação de comunidades de aprendizagem (Lave e Wenger, 1991), e não para os professores enquanto indivíduos; e (d) a desenvolver-se na escola e não fora dela.

Alguns autores (Alarcão e Tavares, 1987; Anderson e Mitchener, 1994; Loucks-Horsley, Stiles e Hewson, 1998) consideram que as experiências de desenvolvimento profissional eficazes devem: (a) basear-se nos conhecimentos e nas capacidades dos professores no início dos processos de mudança; (b) fomentar a construção de conhecimento pelo próprio professor, contribuindo, por exemplo, para o desenvolvimento do conhecimento de conteúdo e do conhecimento didáctico dos

professores; (c) utilizar ou modelar as estratégias que os professores irão utilizar com os seus alunos; (d) apoiar os professores a assumirem papéis de liderança; (e) proporcionar ligações entre as várias partes do sistema educativo; e (f) avaliar-se e aperfeiçoar-se constantemente, de modo a influenciar a eficácia dos professores e da aprendizagem dos alunos, a liderança e a comunidade escolar.

A maior parte dos programas de desenvolvimento profissional procura alterar os conhecimentos e crenças dos professores, que se repercutirão, por sua vez, em alterações das práticas docentes em sala de aula, reflectindo-se, provavelmente, numa melhoria dos resultados da aprendizagem dos alunos (Marcelo, 2009). Contudo, como mostraram Guskey e Sparks, citados por Marcelo (2009), os professores só mudam as suas crenças se confirmarem, através da sua experiência, a vantagem e viabilidade dessas novas práticas, assim como se perceberem que a utilização de novas metodologias e procedimentos didácticos não irá adulterar os aspectos principais do ensino. Desta forma, para que ocorra desenvolvimento profissional aqueles autores propõem o modelo esquematizado na figura 1.



Figura 1: Modelo do processo de mudança dos professores, segundo Guskey e Sparks, citados por Marcelo (2009).

Clarke e Hollingsworth, citados por Marcelo (2009), argumentam que o desenvolvimento profissional se dá quer pela reflexão dos professores quer pela aplicação de novos procedimentos e propõem um modelo, esquematizado na figura 2,

em que a mudança ocorre através da relação entre os processos de aplicação e reflexão, em quatro domínios: o pessoal (conhecimentos, crenças e atitudes do docente), o das práticas de ensino, o das consequências na aprendizagem dos alunos e o domínio externo.

De acordo com Loucks-Horsley, Hewson, Love e Stiles (1998), Magnusson, Krajcik e Borko (1999) e Putnam e Borko (2000), entre outros autores, são várias as estratégias que podem ser consideradas para promover o desenvolvimento profissional e pessoal dos professores de ciências. Cada escola deve escolher as estratégias consoante os seus propósitos, necessidades e crenças (Marcelo, 2009).

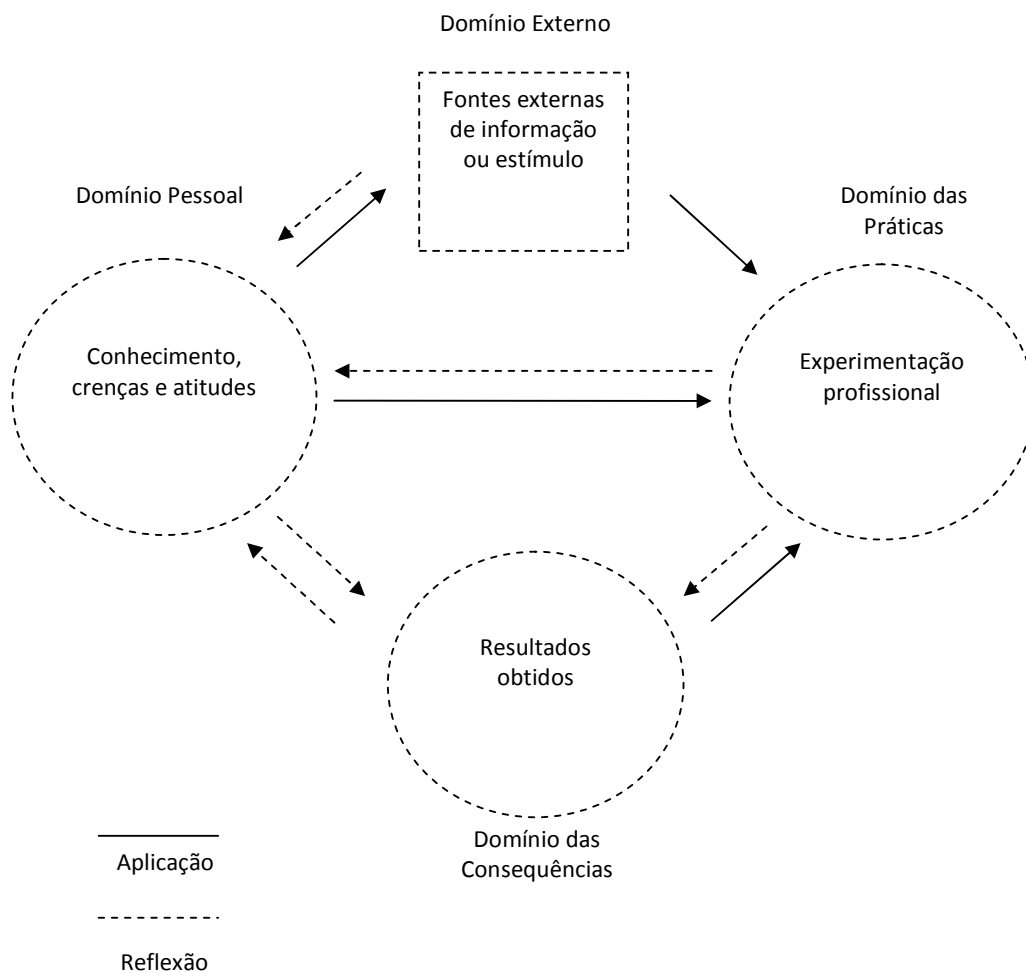


Figura 2 – Modelo inter-relacional de desenvolvimento profissional, segundo Clarke e Hollingsworth, citados por Marcelo (2009, p. 17).

Loucks-Horsley, Love, Stiles, Mundry e Hewson (2003, p. 113) propõem dezoito estratégias de desenvolvimento profissional dos professores de ciências, reunidas em seis grupos:

1. Alinhamento e implementação do currículo
 - a. Alinhamento do currículo e selecção de materiais de instrução;
 - b. Implementação do currículo;
 - c. Unidades de substituição do currículo.
2. Estruturas colaborativas
 - a. Parceria com cientistas e matemáticos no comércio, indústria e universidades;
 - b. Redes profissionais;
 - c. Grupos de estudo.
3. Investigação no ensino e aprendizagem
 - a. Investigação-acção;
 - b. Discussão de casos;
 - c. Investigação sobre o trabalho, pensamento e avaliação dos alunos;
 - d. Estudos de lições.
4. Experiências de imersão
 - a. Imersão em investigações em ciências e resolução de problemas em matemática;
 - b. Imersão no mundo dos cientistas.
5. Modalidades de formação
 - a. *Coaching*;
 - b. Lições demonstrativas;
 - c. *Mentoring*.
6. Instrumentos e mecanismos
 - a. Desenvolvendo desenhistas de programas profissionais;
 - b. Tecnologia para o desenvolvimento profissional;
 - c. Workshops, cursos e seminários.

Estes autores propõem o desenvolvimento das várias estratégias de acordo não só com os objectivos estabelecidos mas também com o posicionamento dos professores no processo de mudança:

1. As estratégias que se centram no desenvolvimento da consciência profissional são usadas geralmente no início de processos de mudança. Dão nova informação e provocam a sua discussão pelos professores. Incluem as redes profissionais, as lições demonstrativas e os grupos de estudo.
2. As estratégias que se focam na construção de conhecimento providenciam oportunidades para que os professores desenvolvam conhecimento de conteúdo e conhecimento pedagógico de conteúdo. Entre estas incluem a discussão de casos, a imersão em experiências, *workshops*, tecnologia para o desenvolvimento profissional e parceria com cientistas.
3. As estratégias que ajudam os professores a transferir o novo conhecimento para a prática, levam os professores a planificar a instrução e a melhorar o seu ensino. Incluem *coaching*, *mentoring*, a implementação de um currículo e lições demonstrativas.
4. As estratégias focadas na prática do professor ajuda os professores a aprender com a implementação de uma nova abordagem, prática, ou processo com os alunos. À medida que praticam novas mudanças na sala de aula, eles aumentam a sua compreensão e as suas competências. Algumas estratégias são a análise do trabalho dos alunos, o estudo de lições, *coaching*, *mentoring* e lições demonstrativas.
5. As estratégias que fornecem oportunidades para reflectir profundamente no ensino e aprendizagem envolvem os professores no exame das suas experiências na sala de aula, avaliando o impacto das mudanças que fizeram nos alunos e pensando em modos de melhorar. Exemplos muitas vezes usados para ajudar os professores a reflectir sobre as suas práticas incluem a

investigação-acção, os grupos de estudo, o estudo de lições, as discussões de casos, e a análise do trabalho dos alunos (Loucks-Horsley, Love, Stiles, Mundry e Hewson, 2003).

As iniciativas de desenvolvimento profissional reúnem, em geral, várias estratégias de modo a combinar as potencialidades de cada uma e a ultrapassar as respectivas limitações, de acordo com os objectivos seleccionados e o contexto respectivo. De qualquer modo, a sua combinação deverá permitir que o professor se aproprie da nova matéria e a transforme de modo a ensiná-la. Depois a reflexão deve acompanhar a instrução e debruçar-se sobre a respectiva eficácia na aprendizagem promovida nos alunos.

Amaral, Moreira e Ribeiro (1996) propõem as perguntas pedagógicas, as narrativas, a análise de casos, a observação de aulas, o trabalho de projecto, a investigação-acção, como estratégias de um programa de formação de professores reflexivos.

O plano de desenvolvimento profissional, principalmente ao nível da formação contínua de professores, deve ser elaborado e implementado pelas escolas, de modo a responder às suas necessidades e interesses, respondendo aos problemas com que estas se deparam diariamente, ao mesmo tempo que deve promover que os professores se assumam como autores dos seus próprios processos de formação.

Loucks-Horsley, Hewson, Love e Stiles (1998) combinaram componentes de diferentes modelos em programas modelados às circunstâncias particulares, reconhecendo que o exercício de desenvolvimento profissional é um processo de intenções, no qual os autores dos programas de desenvolvimento profissional estabelecem um conjunto de objectivos, trabalham num contexto particular, com um grupo particular de professores, num conjunto de situações que são únicas para um determinado projecto. Loucks-Horsley, Love, Stiles, Mundry e Hewson (2003) consideram que no projecto de desenvolvimento profissional dos professores de ciências tem que existir um processo de planeamento geral, intersectado por uma série de variáveis que o influenciam, em diferentes momentos e de modo variado. Essas

variáveis incluem: (a) o conhecimento e as crenças sobre todos os aspectos do processo de desenvolvimento profissional e respectivos participantes, alunos e professores; (b) o conhecimento de contexto específico no qual o projecto será implementado, tal como o currículo local, as formas de instrução e o ambiente de sala de aula, assim como o contexto mais lato inerente a estas salas de aula; (c) o conhecimento e a consciência dos temas críticos a focar, como o tempo necessário para que ocorra desenvolvimento profissional, a equidade de acesso à educação, a problemática da aprendizagem ao longo da vida, formas de liderança, a sustentabilidade e a evolução do desenvolvimento profissional e o reconhecimento público; e (d) o conhecimento das várias estratégias possíveis para atingir os seus objectivos.

Fishman, Marx, Best e Tal, citados por Hewson (2007) exploraram a relação entre os programas de desenvolvimento profissional e a prática dos professores de ciência e desenvolveram um modelo de projecto de aprendizagem para o desenvolvimento profissional. Estes autores categorizam os elementos do projecto de desenvolvimento profissional em quatro tipos: (a) o conteúdo, que se refere aos resultados de aprendizagem para os professores que participaram no projecto; (b) a estratégia; (c) o local ou locais onde os professores aprendem, considerando o contexto, o formato e o lugar; (d) os media, ou seja a forma através da qual pode ocorrer desenvolvimento profissional (vídeo, computador, interacções face a face). Estes autores reconhecem ainda uma complexa e evolutiva interacção recíproca entre a aprendizagem dos alunos e a dos professores, mediada através da representação.

Hewson (2007), baseado na revisão de vários estudos de caso, conclui que: (a) o apoio contínuo aos professores durante as fases de planificação, implementação e reflexão, (b) o conteúdo dos programas de desenvolvimento profissional, e (c) o tratamento profissional dado aos professores, são factores relevantes para o sucesso de programas de desenvolvimento profissional.

2.1.3 O Papel da Formação e da Supervisão de Professores no Desenvolvimento Profissional dos Professores

A formação contínua de professores assume actualmente maior relevância no desenvolvimento das capacidades essenciais para responder às variadas e rápidas modificações a que o mundo da educação está sujeito, uma vez que estas “não podem ser completamente desenvolvidas durante a formação inicial dos professores” (Hammerness, Darling-Hammond, Bransford, Berliner, Cochran-Smith, McDonald e Zeichner, 2005, p. 358). A formação contínua de professores deve, por isso, desenvolver hábitos metacognitivos, que permitam que os professores analisem os diversos acontecimentos e compreendam a complexidade da vida na sala de aula, orientem as suas decisões e reflexões no seu desempenho diário e permitam o seu melhoramento contínuo. Deve, por isso, constituir-se num princípio de aprendizagem ao longo da vida (Hammerness, *et al.*, 2005).

Maria Teresa Estrela e Albano Estrela (2006) diferenciam, contudo, os conceitos de formação contínua e de desenvolvimento pessoal: a formação contínua é “o conjunto de actividades institucionalmente enquadradas que, após a formação inicial, visam o aperfeiçoamento profissional, pessoal do professor” e o desenvolvimento profissional refere-se ao conjunto de “processos de mudança da pessoa em relação com o trabalho, operados ao longo da carreira e que decorrem de uma pluralidade de factores (...)” (p. 75).

Corcoran, citado por Pacheco e Flores (2000), admite que estes conceitos são muitas vezes utilizados como sendo equivalentes. Para Day (2001) o conceito de desenvolvimento profissional compreende “quer a aprendizagem eminentemente pessoal, sem qualquer tipo de orientação, a partir da experiência (...), quer as oportunidades informais de desenvolvimento profissional vividas na escola, quer ainda as mais formais oportunidades de aprendizagem ‘acelerada’”. (p. 18).

Também Loucks-Horsley, Love, Stiles, Mundry e Hewson (2003) abordam o conceito de formação como sinónimo de desenvolvimento profissional, se promotora de

uma prática profissional reflexiva e crítica (Brookfield, 1995), que leve os professores a revelarem as suas concepções pessoais, a aperceberem-se da necessidade de mudança e a desencadear dinamismos propiciadores dessa mudança na sala de aula.

A formação de professores tem sido acompanhada por vários constrangimentos. McDermott (1990) e Viennot (1997), citados por Cachapuz, Praia, Pérez, Carrascosa e Terrades (2001), realçam a urgência de “um tratamento global, integrado, de problemas específicos que se colocam no processo de ensino/aprendizagem das ciências” face às deficiências “de uma formação de professores que separa os conteúdos científicos dos “pedagógico-didáticos” (pp. 167-168).

Maria Teresa Estrela e Albano Estrela (2006) referem diversos estudos que mostram que na formação contínua há um “grande desfasamento entre as intenções e as realizações, entre as retóricas e os normativos da formação e a sua concretização no real” (pp. 78-79). Estes autores referem que os programas de formação, opondo-se às próprias intenções “não tiveram em consideração as culturas docentes e as culturas das escolas e não deram voz à voz dos professores, de forma a partir delas para, com elas, se promover a mudança” (p. 79). Maria Teresa Estrela (2001) reviu a investigação efectuada neste campo, constatando que

“o discurso resultante dessa investigação tende a dar argumentos de apoio a uma concepção desenvolvimentista e construtivista da formação e, portanto, a valorizar as interacções do professor (...) com os contextos institucionais e sociais do seu trabalho, a sublinhar o papel das representações e das crenças na actividade profissional, a abrir-se a uma pedagogia da existência, de pendor personalista, valorizadora de práticas que favoreçam a autonomia e a assunção de um projecto profissional. Ao mesmo tempo, a investigação tem posto em relevo as dificuldades de uma formação que satisfaça os seus destinatários, sobretudo no que diz respeito à difícil articulação entre teoria e prática” (p. 31).

De acordo com uma análise de várias investigações efectuada por Cachapuz, Praia, Pérez, Carrascosa e Terrades (2001), justifica-se “um corte com o modo tradicional como a formação é realizada” (p. 167) devendo ser dada uma atenção particular aos problemas do ensino e da aprendizagem das ciências, designadamente a

aspectos relacionais, comunicacionais, cognitivo-emocionais e reflexivos, cabendo ao professor assumir, neste novo quadro de formação, uma perspectiva de professor-investigador. Segundo estes autores, os professores devem ser envolvidos na investigação dos problemas de ensino/aprendizagem das ciências que se apresentam na sua actividade docente, e ir construindo, eles próprios, o seu conhecimento didáctico.

O conceito de supervisão encontra-se associado ao de formação, sendo interdependentes e trespassando estes conceitos, toda e qualquer acção do professor, que ocorra em qualquer dos domínios educativos. Alarcão e Tavares (1987) definem o conceito de supervisão como “o processo em que um professor, em princípio mais experiente e mais informado, orienta um outro professor ou candidato a professor no seu desenvolvimento humano e profissional” (p. 18). Esta definição foi posteriormente reformulada, entendendo-se, então, supervisão como a “dinamização e acompanhamento do desenvolvimento qualitativo da organização escola e dos que nela realizam o seu trabalho de estudar, ensinar ou apoiar a função educativa, através de aprendizagens individuais e colectivas, incluindo as dos novos agentes” (Alarcão, 2009, p. 120).

Supervisionar deverá, assim, incluir processos de observação, reflexão e acção do e com o professor. Este, por sua vez, também deverá observar – o supervisor, a si próprio, os alunos –, deverá reflectir sobre o que observou, questionar o observado, receber feedback do supervisor e dos alunos, reflectir sobre esses dados, auto-avaliando-se constantemente de modo a corrigir e melhorar as práticas pedagógicas para poder promover o sucesso educativo dos seus alunos e o seu próprio sucesso profissional. Torna-se assim agente de mudança de si próprio, dos outros e da sociedade.

Será neste âmbito que os supervisores deverão desenvolver em si próprios atitudes de reflexão sobre tudo o que fizerem, fazem e venham a fazer, perspectivando o futuro de modo a continuar esse processo de desenvolvimento holístico. Estas atitudes de reflexão serão observadas pelos professores que são por eles apoiados na sua actividade de supervisão e deverão neles ser promovidas.

O supervisor reflexivo irá envolver os futuros professores na sua própria

formação para que, depois de atravessarem uma fase em que o tal professor mais experiente (Alarcão e Tavares, 1987) acompanha e monitoriza a formação, sejam capazes de alcançar competência profissional com base nos conhecimentos teóricos e científicos que foram experimentando e adaptando às suas práticas, concluindo este período de formação com o início de uma nova fase que se pretende interminável. É então altura de experimentar e pôr em prática os seus próprios esquemas conceptuais, reflectindo sobre os resultados obtidos e reformulando constantemente a sua actuação.

Wallace, citado por Amaral, Moreira e Ribeiro (1996), apresenta três grandes modelos de formação profissional: (a) o modelo de “mestria”, em que o mestre detém o saber que transmite aos formandos que o aprendem por imitação; (b) o modelo de ciência aplicada, em que se apresentam aos formandos os resultados do conhecimento científico por peritos e se espera que aqueles os apliquem à sua prática, preconizando a resolução de problemas de ensino através da aplicação directa da investigação; e (c) o modelo reflexivo, em que “a prática reflexiva leva à (re)construção de saberes, atenua a separação entre teoria e prática e assenta na construção de uma circularidade em que a teoria ilumina a prática e a prática questiona a teoria” (p. 99). No modelo de mestria, parte-se de uma visão de formação assente em princípios rígidos e numa sociedade inalterável, sem se ter em conta o carácter transitório do conhecimento. No modelo de ciência aplicada, verifica-se, conforme refere Schön (1987), uma diferença entre o que se procura ensinar e as situações que se deparam aos formandos na prática. Este modelo não consegue responder aos problemas quotidianos, pouco estruturados e geradores de situações únicas, de incerteza e conflito. No modelo reflexivo, os supervisores ajudam os professores a desenvolver capacidades de reflexão sobre a sua prática, valorizando a sua experiência pessoal e os seus conhecimentos. Esta reflexão pode ser situada em três níveis:

1. Técnico, que visa a obtenção de objectivos a curto prazo, através da reflexão sobre e na acção e da aprendizagem a partir de várias fontes de modo a atingir esses objectivos.
2. Prático, em que os formandos avaliam o seu próprio desempenho,

considerando os pressupostos e os efeitos das suas acções.

3. Crítico ou emancipatório, que se centra nos aspectos éticos, sociais e políticos de âmbito geral, incitando os formandos a perceber a influência das diferentes instituições e parceiros sociais no seu trabalho e interesses (Amaral, Moreira e Ribeiro, 1996).

Morgado (2007) atribui à formação contínua de professores um papel fundamental de desenvolvimento profissional e de inovação das práticas curriculares, uma vez que lhe imputa a função de, unindo teoria e prática, “reformular e actualizar a preparação dos professores, questionar as práticas de ensino, identificar problemas e necessidades (...) e desenvolver novas formas de relacionamento e novos modos de trabalho” (p. 48).

Schön, citado por Alarcão (1996a), identifica três estratégias de formação: (a) a experimentação em conjunto, partindo daquilo que o formando gostaria de realizar; (b) a demonstração acompanhada de reflexão, que consiste na execução, geralmente improvisada, de uma actividade que se executa e se comenta pouco a pouco; e (c) a experiência e análise de situações homológicas, em que se explora na situação de aprendizagem, o paralelismo com a situação da prática profissional, ou vice-versa. Este autor considera que o ensino da ciência aplicada deverá ser articulado com uma formação profissional prática, realizada em contexto profissional prático, e integrando a acção e reflexão na acção, geradoras elas também de conhecimento. Este “modelo” de formação deve planear as situações de formação de modo que estas não apresentem riscos, contemplem o apoio de profissionais experientes e considerem a natureza das relações interpessoais que se estabelecem e que, como em qualquer outra situação, determinam as condições de aprendizagem (Alarcão, 1996a).

Vieira (1993) propõe que o crescimento pessoal e profissional se realize pelo confronto da teoria com a experiência num processo colaborativo reflexivo, sugerindo “três áreas de reflexão/experimentação: (1) a área da supervisão, (2) a área da observação e (3) a área da didáctica” (p. 31).

Alarcão e Tavares (1987) propõem seis cenários de práticas de supervisão: de

imitação artesanal, da aprendizagem pela descoberta guiada, behaviorista, clínico, psicopedagógico e pessoalista. Os princípios subjacentes a cada um destes cenários variam, assim como a função do professor orientador:

1. Cenário de imitação artesã – o professor supervisor detém todo o conhecimento, poder e autoridade. O ensino faz-se por demonstração e a aprendizagem por imitação. Este cenário não considera o carácter transitório do conhecimento e o desenvolvimento constante nas várias áreas científicas, pressupondo, ainda, a boa qualidade dos modelos existentes.
2. Cenário de aprendizagem pela descoberta guiada – baseia-se na “necessidade de se aprofundar o conhecimento sobre as inter-relações que, no processo de supervisão, se estabelecem entre o supervisor e o supervisionado” (Sá-Chaves, 2002, p. 174), sendo “a imitação do professor modelo (...) substituída pelo conhecimento analítico dos modelos de ensino” (Alarcão e Tavares, 1987, p. 21). Reconhece-se ao formando um papel activo, devendo este observar, prever e reflectir na sua prática pedagógica, apoiado pelo supervisor. A teoria deverá dar lugar à prática pedagógica de forma gradual, levando o formando a desenvolver o espírito de auto-crítica.
3. Cenário Behaviorista – assenta na “suposição de que existe uma relação directa entre os actos de ensino, enquanto processo, e os seus efeitos na aprendizagem, enquanto produto” (Sá-Chaves, 2002, p. 175) e na metodologia de formação conhecida como micro-ensino, que pressupõe que “todos os professores executam determinadas tarefas” (Alarcão e Tavares, 1987, p. 25). Este cenário apresenta, no entanto, alguns perigos relativos ao micro-ensino, como a desconexão entre as competências apresentadas ao formando, as tarefas a ensinar e o tipo de aprendizagem requerido e a noção de que o modo como se ensina é mais importante do que o conteúdo que se quer ensinar.
4. Cenário clínico – considera que a prática de supervisão deve concentrar-se

“no estudo de situações reais, nas quais os actos de ensinar e de aprender têm lugar” (Sá-Chaves, 2002, p. 176). Implica a colaboração estreita entre supervisor e formando e entre estes e os outros professores. Centra-se na resolução de problemas concretos assumindo o supervisor a “atitude de um colega que, como elemento de apoio, de recurso, está à sua disposição para o ajudar a ultrapassar as dificuldades sentidas” (Alarcão e Tavares, 1987, p. 31). Estas autoras propõem três fases para o ciclo de supervisão: o encontro pré-observação (identificação do problema, planificação da estratégia de observação e antecipação de constrangimentos), a observação da aula e o encontro pós-observação (discussão da congruência entre intenções e realizações, focalização no processo de ensino-aprendizagem e distinção entre comportamentos ocasionais e constantes). A supervisão clínica pode então comparar-se, conforme Alarcão e Tavares (1987) a uma forma de ensino que se traduz em três fases: planificar, interagir e avaliar.

5. Cenário psicopedagógico – Este cenário vê a supervisão como uma forma de ensino e evoluiu a partir de Stones, autor para quem a supervisão consistia em ensinar os professores a ensinar. Desenvolvendo-se segundo o modelo de supervisão clínica pressupõe que o supervisor contribui directamente para o perfil dos professores e para as suas aprendizagens, pelo que influencia indirectamente as aprendizagens dos alunos. O ciclo de supervisão engloba três etapas: (a) a etapa de preparação da aula do formando que pressupõe a fase de planificação prévia pelo supervisor e de interacção posterior com o formando; (b) a etapa de discussão da aula do formando que comporta também uma fase de planificação prévia e uma fase de interacção entre supervisor e supervisado; e (c) a etapa que corresponde à avaliação do ciclo de supervisão (Alarcão e Tavares, 1987, p. 38). Este cenário tem como principal obstáculo a não consideração do desenvolvimento pessoal do professor.
6. Cenário pessoalista – este cenário acrescenta aos cenários anteriores o

contributo acerca da reflexão sobre a dimensão pessoal do processo de desenvolvimento humano, considerando-a como variável inter-relacionada com a aprendizagem e com a construção de conhecimento. Segundo este cenário, o grau de desenvolvimento dos professores, as suas percepções, emoções e objectivos devem ser considerados na formação de professores. O supervisor deverá estruturar experiências educativas e apoiar os professores na reflexão sobre elas e nos seus efeitos sobre as próprias percepções. “É uma perspectiva cognitiva, construtivista em que o auto-conhecimento seria a pedra angular para o desenvolvimento psicológico e profissional do professor” (Alarcão e Tavares, 1987, p. 42).

7. Cenário integrador – Alarcão e Tavares (1987) relacionam, neste cenário, aprendizagem e desenvolvimento, considerando quer o aluno, quer o professor ou o supervisor como aprendizes e sujeitos em desenvolvimento, reconhecendo que a influência do supervisor sobre o professor se repercutirá nos alunos. O supervisor será, então, um facilitador da aprendizagem do professor, incentivando-o a um espírito de investigação-acção, através de uma variedade de estratégias, num percurso de saber ao saber fazer, entrelaçado com o ser, a prática, a reflexão e a experiência.

Segundo Gonçalves (2009) a supervisão deve configurar-se como um processo humanista e desenvolvimentista, de natureza essencialmente relacional, cuja essência se traduz no estabelecimento de relações facilitadoras do desenvolvimento dos futuros educadores/professores, baseadas em atitudes de ajuda, disponibilidade, autenticidade, encorajamento e empatia dos supervisores, as quais se constituem, afinal, como agentes de promoção do crescimento e da aprendizagem dos formandos.

Este autor referencia três estilos de supervisão activa:

1. *Prescritivo*: o supervisor assume um papel de mestre e preocupa-se, essencialmente, com os conhecimentos de natureza académica dos formandos. Assume ainda o papel de tutor – dando conselhos – e de mentor – exercendo a sua autoridade – e analisa, interpreta e critica os

comportamentos dos formandos, propondo e apoiando acções que os mesmos devem considerar.

2. *Interpretativo*: o formador foca-se não nas ideias dos formandos mas nas suas próprias, questionando a prática dos formandos, propondo processos que conduzam à mudança, determinando e exemplificando condutas.
3. *Apoiante*: o formador segue uma supervisão reactiva, analisando e reconhecendo os pensamentos e as acções dos formandos. Assume-se como terapeuta, ajudando o formando a planear e concretizar o seu plano de acção, serve de mediador e coopera com o formando, eliminando ou reduzindo as dificuldades com que este se depara, e como investigador, questionando sobre as práticas de ensino do formando, avaliando a sua eficiência e determinando procedimentos futuros para a acção.

A eficácia de processos supervisivos que apostam na mudança do professor induzida por sugestões de outros, foi posta em causa por Briscoe, citado por Martins (1996), que constatou que os professores que participam neste tipo de formação, apesar de considerarem, eles próprios, estar melhor preparados, continuam a ensinar como sempre o fizeram, adaptando os novos recursos e técnicas aos modelos a que se encontram acostumados.

Sullivan e Glantz, citados por Alarcão (2002), afirmam que a supervisão do século XXI tem fundamentalmente duas características: (a) democraticidade, porque se baseia na colaboração entre professores, em decisões participadas e na prática reflexiva; e (b) de liderança com visão, pois fomenta os valores da democraticidade e desenvolve programas com impacto na melhoria do ensino e da aprendizagem. Segundo Alarcão (1996a), uma proposta de modelo de formação contínua de professores deve, assim, assumir um cunho holístico, participativo e desescolarizador.

2.2 O PROGRAMA DE FORMAÇÃO DE PROFESSORES DO 1.º CICLO EM ENSINO EXPERIMENTAL DAS CIÊNCIAS

2.2.1 Breve Caracterização

O programa de Formação de Professores em Ensino Experimental das Ciências (Martins, *et al.*, 2006) pretende contribuir para a melhoria da educação científica de base experimental no 1.º ciclo do Ensino Básico através do desenvolvimento do conhecimento científico e didático dos professores. Nos seus princípios organizadores, este programa atribui principal importância à: (a) “formação como instrumento de desenvolvimento social, pessoal e profissional do professor”; (b) “integração do conhecimento teórico com o conhecimento prático”; (c) “inovação no ensino num quadro de formação sobre e para novas práticas de sala de aula” (Martins, *et al.*, 2006, p. 6). Insere-se, assim, numa lógica de formação contínua de professores que contribui para uma melhoria efectiva das aprendizagens dos alunos e não apenas numa lógica de progressão na carreira dos professores.

Este programa segue o modelo de formação reflexivo, propondo-se confrontar os professores com as suas concepções sobre ciência e educação em ciência e levá-los a reconhecer que o trabalho investigativo é uma estratégia que promove a aprendizagem científica dos alunos, ao mesmo tempo que contribui para a formação de juízos críticos e que, por isso, deverá ser adoptado como estratégia privilegiada no ensino experimental das ciências. Associa várias estratégias de desenvolvimento pessoal e profissional de professores, visando a criação de situações promotoras de construção de conhecimento de conteúdo e de conhecimento pedagógico de conteúdo, que ajudem o professor a transpor o que aprendeu para a sua prática e que estejam focadas na sua prática, como a imersão em actividades de aprendizagem, a interacção com especialistas e colegas e o apoio personalizado e prolongado a cada professor por um formador, *coaching* e

mentoring (Loucks-Horsley, Hewson, Love e Stiles, 1998; Loucks-Horsley, Love, Stiles, Mundry e Hewson, 2003; Reis, 2004). Este apoio pretende: (a) facilitar a superação das dificuldades e dos obstáculos que surgem durante a actividade profissional dos professores; (b) contribuir para a promoção de uma atitude reflexiva acerca da sua actuação; e (c) ajudar os professores a enfrentarem os novos desafios com maior confiança (Roth e Tobin, 2002).

O Programa de Formação propõe dois módulos anuais de formação independentes, com sessões teórico-práticas, de tipologia variada quanto ao conteúdo de formação, ao número de professores envolvidos e à qualidade das tarefas a realizar por cada professor (Martins, *et al.*, 2006). Os professores envolvidos no primeiro ano de formação podem optar por não participar no segundo ano de formação.

A Coordenação Nacional do Programa de Formação/Formação é da responsabilidade de uma equipa de investigadores da Universidade de Aveiro existindo uma Coordenação Regional localizada numa Instituição de Ensino Superior de cada Distrito de Portugal Continental, responsável pela formação dos docentes que leccionam no respectivo Distrito.

O Programa de Formação utiliza como recurso privilegiado um conjunto de guiões didácticos elaborados para o efeito. Estes guiões, para além de informação teórica, incluem sugestões de actividades susceptíveis de se adequarem aos diferentes contexto de trabalho dos professores formandos. Foi, ainda, distribuída, por cada escola ou agrupamento de escolas de professores formandos, uma verba para aquisição de material de laboratório.

2.2.2 Princípios Organizadores

Face ao rápido crescimento do conhecimento científico e tecnológico, “o hiato entre a compreensão que o público tem do mundo e as explicações dadas pela Ciência,

ainda que a nível muito geral, é cada vez mais profundo” (Martins, 1996, p. 117). Assim, muitos investigadores têm acentuado o “papel da escola na formação em Ciências dos cidadãos (...) como de primordial importância” (p. 117).

Revela-se, deste modo, imprescindível adequar a formação de professores, inicial ou contínua, para que estes possam enfrentar a complexidade que a sociedade actual exige das suas funções. Vários autores têm reflectido sobre esta temática.

Segundo Afonso, Neves e Morais (2005), vários estudos relativos aos primeiros anos de escolaridade, mostram que os professores (1) não valorizam adequadamente a aprendizagem das ciências nem o seu ensino experimental, (2) consideram que a formação contínua nem sempre é a mais adequada e (3) apresentam uma concepção formativa de racionalidade técnica traduzida numa aquisição de conhecimentos prévios à acção profissional que isola a componente científica da componente pedagógica, as disciplinas teóricas das disciplinas metodológicas.

Por um lado, a formação de professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico tem vindo a ser alvo do estudo de vários autores mostrando “não conceder a devida relevância à preparação científica nas áreas da docência” (Sá e Varela, 2007, p. 15). Este facto tem vindo a repercutir-se na qualidade das aprendizagens dos alunos pelo que aqueles autores preconizam a necessidade urgente de a modificar, intervindo na promoção do conhecimento didáctico, designadamente da sua vertente de conhecimento de conteúdo.

Por outro lado, os programas em vigor na escolaridade básica, não permitem uma aprendizagem científica pois

“(...) não reflectem a relação entre os avanços da Ciência e Tecnologia e os seus efeitos nas nossas vidas, ora porque não têm em conta as ideias prévias dos alunos sobre questões científicas básicas, ora ainda porque parecem destinar-se prioritariamente a alunos que virão a prosseguir estudos ou a seguir cursos no domínio das Ciências” (Martins e Veiga, 1999, p. 3).

Este facto pode justificar-se, na perspectiva de Diaz (2004), porque a educação em ciência tem uma finalidade propedêutica, estando completamente sujeita às

exigências do ensino universitário. Para este autor qualquer reforma da educação científica enfrenta “o ponto de vista propedêutico da universidade, segundo o qual o ensino da ciência anterior ao ensino universitário deve destinar-se aos conceitos científicos essenciais para os estudos superiores” (p. 4).

O Programa de Formação de Professores do 1.º Ciclo em Ensino Experimental das Ciências assenta em diversos princípios organizadores referidos por Martins *et al.*, (2006): (a) “encarar e valorizar a formação como um processo de desenvolvimento do professor” (p. 10); (b) “integrar a teoria e a prática” (p. 10); (c) “perspetivar a formação no quadro de processos de mudança” (p. 11); e (d) “articular a formação de professores e o desenvolvimento organizacional da escola” (p. 12).

Este Programa de Formação surge, pois, associando a importância da Educação em Ciências no 1.º Ciclo, à necessidade emergente nos dias de hoje de um conhecimento científico-tecnológico que permita a cada um decidir de modo informado num cenário de democracia participativa e responsável e à promoção do desenvolvimento pessoal e profissional dos professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico no que respeita ao ensino experimental das ciências.

Quanto ao conteúdo de formação o Programa em estudo privilegia três dimensões principais, “a aprendizagem das ciências no quadro referencial do construtivismo, a natureza do trabalho prático a desenvolver pelas crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico e a avaliação das aprendizagens” (Martins, *et. al.*, 2006, p. 6), realçando a importância da educação em Ciências nos primeiros anos de escolaridade numa perspectiva humanista que integra os saberes científicos na cultura (Martins, *et al.*, p. 6).

Aprendizagem das ciências no quadro referencial do construtivismo

O Programa de Formação dá especial realce ao ensino das ciências numa perspectiva construtivista, destacando-se a importância da identificação e da reconstrução das concepções alternativas (Martins, *et al.*, 2006).

Quando as crianças chegam à escola têm “estruturas cognitivas extremamente elaboradas que, no entanto, podem integrar ideias que não estão de acordo com os conhecimentos científicos actuais. Estas concepções alternativas costumam ser fortemente resistentes à mudança pois parecem explicar muito do que as crianças observam” (Reis, 2008, p.18). Torna-se, por isso, fundamental “ter em conta as ideias e as explicações sobre os fenómenos naturais que os alunos trazem para a escola e que, muitas vezes, não são capazes de explicitar” (Martins e Veiga, 1999, p. 11). Os professores devem, pois, “identificar eventuais ideias alternativas e, posteriormente, conceber actividades que facilitem a sua modificação” (Reis, 2008, p. 19).

Também Lunetta (1991) refere que “o aluno chega à Ciência Escolar com conceitos que geralmente não coincidem com os conceitos das disciplinas convencionais” (p. 82), pois encontram-se influenciados pelos contextos social e cultural – conceito de Ciência Popular –, muito importantes na aprendizagem. A sua influência na aprendizagem é positiva se considerar o contexto social dos alunos; é negativa, se for vivida de forma isolada dos valores locais e da realidade. Segundo este autor, a “Ciência Popular incorpora valores da sub cultura relativamente ao papel das pessoas na natureza, à explicação e ao papel das figuras da autoridade e à interrogação e percepções acerca do que é relevante” (p. 82).

Para este autor o ensino e os programas eficazes devem interceptar o mundo da Ciência Organizada e o da Ciência Popular possibilitando que cada aluno comprove as disparidades entre os seus conceitos e os ensinados na escola, (re)formulando-os, em função dessa verificação; e os professores eficazes são aqueles que compreendem os conceitos da sua disciplina e são sensíveis aos contextos social e cultural em que os alunos estão inseridos.

O Programa de Formação ao contribuir para o conhecimento de conteúdo e para o conhecimento pedagógico de conteúdo dos professores, constitui-se como um recurso, para os professores formandos que nele participam, ao serviço da aprendizagem significativa dos alunos.

Natureza do trabalho prático a desenvolver pelas crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico

A educação em ciências implica, também, o desenvolvimento de atitudes e não só a apropriação de conhecimentos (Reis, 2008), o que poderá ser promovido pela utilização do trabalho prático investigativo, como preconiza o Programa de Formação (Martins, *et al.*, 2006).

Para Reis (2008), este tipo de estratégia promove “muitas competências científicas (...) levando ao desenvolvimento do pensamento crítico, da auto-aprendizagem e da capacidade de resolver problemas” (p. 17) que têm “forte aplicabilidade não só em situações de natureza científica e tecnológica mas também em muitos outros contextos do dia-a-dia” (p. 17). Também Lunetta (1991) menciona as vantagens das actividades laboratoriais na aprendizagem de conceitos científicos e no desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas, apresentando algumas instruções de planeamento, de motivação, de gestão, de estrutura e de ensino para estas actividades práticas, referindo que elas “podem aumentar a probabilidade de ocorrer uma aprendizagem significativa” (p. 88).

O programa de Formação dá especial relevo ao trabalho prático investigativo na sua planificação, desenvolvimento e avaliação pelo próprio aluno, por exemplo, quando este participa na definição de uma questão-problema, se envolve nos procedimentos a seguir, os executa e, por fim, discute os limites de validade das conclusões alcançadas. Possibilita, ainda, a sua orientação com diferente grau de abertura e exemplifica a abordagem proposta através dos Guiões Didácticos.

Porém, Lunetta (1991) aponta várias características das actividades práticas que poderão constituir-se como fragilidades do Programa de Formação, das quais se realçam: (a) um deficiente conhecimento de conteúdo e de conhecimento pedagógico de conteúdo pode levar os professores a estabelecerem “instruções detalhadas que conduzem os alunos a respostas ‘certas’” (p. 83); (b) o professor deve ser capaz de explicitar os objectivos e expectativas de uma determinada actividade prática pois comprovou-se que “a aprendizagem dos alunos é mais elevada quando eles

compreendem a natureza do que esperam realizar” (p. 85); (c) é preciso tempo e saber seleccionar as actividades “de acordo com a aplicabilidade e nível dos conceitos que incorporam, a possibilidade de utilização de materiais e técnicas e o nível de complexidade de processamento da informação e capacidades lógicas” (p. 85); e (d) os recursos a utilizar deverão estar disponíveis e ser seguros para alunos com diferentes níveis de desempenho.

Avaliação das aprendizagens

O Programa de Formação contempla a avaliação formativa e sumativa das aprendizagens alcançadas pelos alunos, no âmbito do Trabalho Prático-Laboratorial-Experimental (Martins, *et al.*, 2006). Defende como objectivos de avaliação formativa “os domínios considerados como classificação dos objectivos do trabalho prático” (p. 50), ressaltando a compatibilidade das metas estabelecidas com o nível de desempenho dos alunos, a necessidade de explicitação desses objectivos aos alunos e das suas dificuldades durante o processo. Reconhece a complexidade da avaliação sumativa de competências práticas e processos científicos, pelo que propõe uma diversidade de técnicas de avaliação, algumas das quais exemplificadas nos Guiões Didácticos. Salienta o papel da observação, considerada uma técnica de avaliação importante, que os professores e os próprios alunos podem desenvolver (Lunetta, 1991).

Esta é uma mais valia do Programa de Formação pois a “investigação nunca fornecerá qualquer algoritmo de ensino aos professores, mas permitir-lhes-á analisar as próprias práticas, tomando decisões de forma mais coerente e fundamentada” (Martins e Veiga, 1999, p. 13). Assim, é fundamental a actualização permanente dos professores, a partilha de experiências e a identificação das suas próprias concepções de ciência e de educação em ciência promovida pelo Programa de Formação.

2.2.3 Modelos e Estratégias de Formação

O modelo reflexivo, seguido pelo Programa de Formação, exige tempo e muita disponibilidade do professor, assim como o perfil adequado do formador ou supervisor. Em qualquer um dos tipos das sessões de formação o formador assume um papel activo.

Nas sessões plenárias, realizadas para apresentação dos princípios organizadores, das finalidades e dos objectivos do Programa de Formação e discussão dos conceitos a eles inerentes, optou-se por uma estratégia de seminário com a participação activa de especialistas, posicionando-se o formador entre um estilo de supervisão prescritivo e interpretativo (Gonçalves, 2009). O formador assume, pois, quer o papel de tutor quer o de mentor (Loucks-Horsley, Love, Stiles, Mundry e Hewson, 2003).

Nas sessões de grupo, efectuadas para apresentação, realização e discussão de sequências de actividades semelhantes às que se pretendia que os professores realizassem com os seus alunos, a estratégia seleccionada foi a imersão em actividades de aprendizagem. O formador assume, assim, o papel de *coach* e de *mentor* (Loucks-Horsley, Love, Stiles, Mundry e Hewson, 2003), adoptando um estilo apoiante (Gonçalves, 2009) e utilizando as perguntas pedagógicas como técnica para a promoção da reflexão (Amaral, Moreia e Ribeiro, 1996).

Nas sessões de escola, foi a observação de aulas que foi utilizada como estratégia de formação (Amaral, Moreia e Ribeiro, 1996) assumindo o formador um papel apoiante, como mentor. A sua função nestas sessões é apoiar o professor formando durante a realização das actividades experimentais, observar a sua prática e intervir em situações inesperadas, exemplificando abordagens ou clarificando conceitos.

Nas sessões de grupo destinadas a reflexão sobre a acção, o formador adopta mais uma vez, o papel de apoiante e usa as perguntas pedagógicas como técnica promotora da reflexão dos professores formandos sobre o seu desempenho na implementação das actividades experimentais.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

3.1 INTENÇÕES

Face à necessidade emergente de uma educação escolar que promova a tomada de decisões informadas sobre problemáticas que envolvam a Ciência e a Tecnologia, importa promover o desenvolvimento profissional dos professores de ciências de modo a dotá-los de conhecimento pedagógico de conteúdo (Grossman, 1990; Magnusson, Krajcik e Borko, 1999) que lhes permita adequar as suas práticas, aos objectivos e finalidades actuais.

Este estudo visou compreender as potencialidades e limitações da estratégia de formação proposta pelo Programa de Formação de Professores do 1.º Ciclo no Ensino Experimental das Ciências no desenvolvimento profissional de um grupo de formandos, designadamente no seu conhecimento profissional e nas suas práticas de sala de aula.

3.2 QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

Porque se pretendia compreender o impacto do programa de formação no desenvolvimento pessoal e profissional de um grupo de 4 professores, o estudo efectuado baseou-se nas seguintes questões de investigação:

1. Qual o impacto deste programa de formação no conhecimento profissional dos formandos?
2. Qual o impacto deste programa de formação nas concepções acerca da

educação em ciências e na prática pedagógica deste grupo de professores?

3. Quais as potencialidades e as limitações do modelo de supervisão deste programa na construção do conhecimento profissional necessário à implementação do ensino experimental das ciências?
4. Qual a relevância dos materiais de apoio/Guiões Didácticos, disponibilizados no âmbito do programa de formação, no desenvolvimento profissional dos professores?

3.3 ABORDAGEM METODOLÓGICA

Optou-se por se realizar uma investigação de natureza qualitativa (Bogdan e Biklen, 1994), com orientação interpretativa (Cohen, Manion e Morrison, 2000), para o estudo da problemática mencionada, uma vez que se pretende “investigar os fenómenos em toda a complexidade e em contexto natural” favorecendo-se “a compreensão dos comportamentos a partir da perspectiva dos sujeitos da investigação” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 16), os professores formandos. O objectivo é, pois, conhecer o significado atribuído por estes professores às acções em que participam e que desenvolvem.

O estudo realizado apresenta as características de uma investigação qualitativa (Bogdan e Biklen, 1994):

1. A fonte directa dos dados foi o ambiente natural; o instrumento principal de recolha de dados foi a investigadora. Neste caso, as fontes directas dos dados foram quatro professoras participantes, quer através da observação (pela investigadora) da sua prática em sala de aula, quer através da recolha das suas opiniões através de entrevistas realizadas pela investigadora.
2. Os dados recolhidos são de natureza descritiva, relatando-se os acontecimentos e opiniões de cada um dos participantes. As respostas às

questões de estudo resultam da análise e interpretação de dados recolhidos em entrevistas, observações e documentos produzidos pelas professoras formandas, ilustrando-se as interpretações e conclusões efectuadas com citações destas professoras, retiradas das transcrições das diferentes entrevistas e dos respectivos portfolios elaborados por aquelas professoras.

3. Este estudo assenta na compreensão do processo vivido pelas professoras formandas durante a frequência do Programa de Formação: reflexão sobre as actividades realizadas, os materiais produzidos e a aprendizagem efectuada; a identificação das dificuldades; e a definição de estratégias para ultrapassar os obstáculos surgidos. Baseia-se, também, no conhecimento da percepção que os professores formadores tiveram sobre o desenvolvimento do próprio Programa de Formação.
4. A análise de dados é realizada de forma indutiva. Como o objectivo do estudo era responder às questões de investigação, identificando as fragilidades e as potencialidades deste Programa de Formação para o efectivo desenvolvimento profissional dos professores, não se formularam hipóteses nem se operacionalizaram variáveis.
5. O ponto de vista das professoras formandas e dos respectivos formadores, recolhido nas entrevistas efectuadas, foi essencial para a compreensão das vantagens e limitações do programa de formação como estratégia promotora do Desenvolvimento Profissional das professoras.

Cohen, Manion e Morrison (2000) referem ainda que numa abordagem interpretativa, de natureza qualitativa, se contempla, entre outras características, um reduzido número de participantes e o envolvimento pessoal do investigador, numa relação de empatia com os sujeitos. Neste estudo, a relação estabelecida entre a investigadora e as quatro professoras participantes caracterizou-se por um diálogo fácil e uma relação informal.

O estudo efectuado fundamentou-se em quatro estudos de caso. A escolha da metodologia recaiu sobre o estudo de caso pois tratou-se de uma investigação de

natureza empírica, detalhada e aprofundada, em contexto real, sobre os efeitos da formação recebida no desenvolvimento profissional de cada uma de quatro professoras formandas (Stake, 2007); não se realizou nenhum tipo de controlo sobre o ambiente estudado; e focalizou-se em acontecimentos seus contemporâneos (Yin, 2005).

Segundo Merriam (1988), o estudo de caso adequa-se à compreensão de aspectos e problemas específicos da prática. Através do estudo de casos procura-se compreender um fenómeno complexo e a forma como os envolvidos vêem o fenómeno em causa.

O estudo de caso consiste na compreensão de um fenómeno, de um contexto, de um indivíduo, ou de um dado acontecimento, evidenciando, assim, a sua singularidade (Bogdan e Biklen, 1994; Cohen e Manion, 1994; Merriam, 1988). O presente estudo tem como principal objectivo a compreensão do contributo específico do Programa de Formação de Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico em Ensino Experimental das Ciências no conhecimento e desenvolvimento profissional em cada uma de quatro professoras formandas.

3.4 PREOCUPAÇÕES COM A VALIDADE DA INVESTIGAÇÃO

Para validar a interpretação e o estudo da percepção de cada professora formanda sobre o Programa de Formação, procedeu-se a diferentes formas de recolha de dados e a vários informantes, em situações e momentos diferentes, e à triangulação destes dados. Assim, pode-se, de forma mais completa e com base em vários pontos de vista, fazer uma leitura mais precisa do objecto de estudo (Cohen, Manion e Morrison, 2000; Stake, 2007; Yin, 2005). A informação recolhida através das entrevistas às professoras formandas foi enriquecida e complementada com a informação recolhida em entrevistas aos formadores, em várias sessões de observação e na análise documental do portfolio de cada professora formanda construído no final do primeiro

ano do Programa de Formação, o que permitiu explicar os fenómenos em estudo com maior profundidade (Burns, 2000).

3.5 PARTICIPANTES

Esta investigação foi realizada em quatro escolas (A, B, C e D) do 1.º ciclo do Ensino Básico, de meios rurais, da região de Lisboa e Vale do Tejo, e numa Instituição de Ensino Superior com responsabilidade na formação inicial e contínua de professores e na coordenação regional do programa de formação em estudo.

Foram objecto de estudo quatro professoras formandas, uma de cada escola, do mesmo distrito. A selecção das quatro professoras formandas teve como critérios principais a sua disponibilidade para colaborar no estudo e a articulação do horário das respectivas sessões de formação com o horário disponível da investigadora.

De acordo com o respeito pelos princípios éticos, próprios de qualquer investigação, as professoras participantes aderiram voluntariamente ao estudo. Foram, ainda, informadas da sua natureza, sendo-lhes garantida protecção no que respeita às suas identidades e precavendo-se, através da confidencialidade de todas as informações prestadas, qualquer risco resultante da sua implicação na investigação. Foi, também, por este motivo, atribuído um nome fictício a cada uma destas professoras.

As professoras Carla, Dora, Matilde e Sara (nomes imaginários) pertenciam a dois agrupamentos de escolas diferentes, mas do mesmo distrito. O tempo de serviço de cada professora variava entre os dez e os vinte e cinco anos. Cada professora leccionava uma turma, com características próprias, apesar de integrarem aproximadamente o mesmo número de alunos (duas a duas). Apenas a professora Dora possuía um grupo de alunos heterogéneo quanto ao número de anos de escolaridade (Quadro 1).

Quadro 1

Breve Caracterização das Professoras e respectivas turmas

	Tempo de Serviço (anos)		Formação académica actual	Formação anterior em Ciências	Escola onde lecciona	Número de alunos	
	Total	Escola Actual	Actual	(Formação inicial)		Total	Por ano de escolaridade
Prof.^a Carla	19	4	Licenciatura (especialização no 1.º ciclo)	Estudo do Meio	EB ₁ A (lugar unitário)	12	1.º Ano
Prof.^a Dora	25	2	Licenciatura (sem variante)	Estudo do Meio	EB ₁ B	13	3 Alunos – 1.º Ano 3 Alunos – 2.º Ano 3 Alunos – 3.º Ano 4 Alunos – 4.º Ano
Prof.^a Matilde	10	2	Licenciatura (Português como 2.ª língua)	Estudo do Meio	EB ₁ C	24	1.º Ano
Prof.^a Sara	10	3	Licenciatura (Português como 2.ª língua)	Estudo do Meio (Formação inicial)	EB ₁ D	24	1.º Ano

Dois professores formadores da instituição de Ensino Superior responsável pela Formação no distrito onde decorreu o estudo foram informadores privilegiados para a compreensão dos efeitos do impacto do Programa de Formação em cada uma das professoras formandas. Cada um destes formadores era responsável pela formação e supervisão de duas formandas (Formadora A: professoras Carla e Dora; Formador B: professoras Matilde e Sara). A formadora A, ao contrário do Formador B, possuía experiência profissional de dois anos, como docente numa Instituição de Ensino

Superior (Quadro 2).

Quadro 2

Breve caracterização dos Formadores

	Sexo	Habilitações Académicas	Actividade Profissional	Experiência anterior como Formador
Formador A	Feminino	Licenciatura em Biologia, Ramo Educacional Mestrado em Ecologia Marinha	Professora do Ensino Superior	Dois anos (Escola Superior de Educação)
Formador B	Masculino	Licenciatura em Geologia, Ramo Educacional Mestrado na área das Geociências	Professor do 2.º e do 3.º Ciclos do Ensino Básico	Nula

3.6 INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Para a recolha dos “materiais em bruto (...) que formam a base de análise” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 149), utilizaram-se nesta investigação instrumentos próprios de uma abordagem qualitativa, como: (a) as entrevistas semiestruturadas realizadas às participantes do estudo e aos dois informadores privilegiados; (b) a observação participante de várias sessões de formação; (c) o diário de bordo da investigadora; e (d) a análise documental, dos portefolios de avaliação elaborados por cada uma das quatro professoras formandas (Patton, 1990). Para além dos dados assim recolhidos, foram

também consideradas as primeiras impressões, reunidas, de modo informal, à medida que a investigadora se foi familiarizando com o estudo, e que foram posteriormente apuradas e reajustadas (Stake, 2007) (Quadro 3).

Quadro 3

Dados recolhidos durante o Estudo

Professoras e Formadores	Nº de Entrevistas às Professoras	Nº de Sessões de Aulas/ Aulas Observadas	N.º de Sessões de Grupo Observadas	Nº de Sessões Plenárias Observadas	N.º de Portfolios Analisados	Nº de Entrevistas aos Formadores
Carla	2	2	2	1	1	1
Dora	2	2			1	
Matilde	2	2	2		1	1
Sara	2	2			1	

3.6.1 As Entrevistas

Para que a investigadora desenvolvesse “intuitivamente uma ideia sobre a maneira como os sujeitos interpretam aspectos do mundo” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 134), foram efectuadas duas entrevistas semiestruturadas a cada uma das professoras formandas e uma a cada um dos formadores, na qualidade de informadores privilegiados.

A entrevista semiestruturada permite “obter dados comparáveis entre os vários sujeitos” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 135), na sua própria linguagem, não obstante

serem especificados os tópicos e as questões a abranger antecipadamente, num esquema geral. Optou-se por este tipo de entrevista por permitir a recolha dos mesmos dados, de forma mais ou menos sistemática, de cada participante, ao mesmo tempo que possibilita um discurso mais natural e que cada participante destaque os factos que considera mais pertinentes (Burns, 2000; Tuckman, 2005).

As primeiras entrevistas às professoras participantes (E1) foram realizadas depois de terminado o primeiro ano de frequência do Programa de Formação, em Julho de 2008. O guião desta entrevista incluía questões relativas à caracterização das participantes e do seu percurso pessoal e profissional na área do ensino experimental das ciências; à concepção das participantes sobre a natureza da Ciência, sobre o ensino, a aprendizagem e a integração do ensino experimental das Ciências nas actividades de sala de aula e sobre a formação contínua; e ao significado que as participantes atribuíram ao programa de formação no conhecimento e desenvolvimento profissional do professor (ver Guião no Anexo 1). Estas entrevistas tiveram a duração aproximada de uma hora e decorreram num ambiente informal. Por conveniência quer das entrevistadas quer da investigadora, estas entrevistas decorreram apenas em duas escolas, uma de cada agrupamento. Cada uma destas escolas era a que reunia, na altura, melhores condições de trabalho: disponibilidade de espaço e ambiente mais calmo.

Como já foi referido, também se realizou uma entrevista semi-estruturada a cada um dos formadores (EF), com o objectivo de compreender o seu papel enquanto agente responsável pela implementação de uma estratégia de desenvolvimento profissional das quatro professoras formandas (ver Guião no Anexo 2). Estas entrevistas foram também efectuadas no fim do primeiro ano de formação. Tiveram uma duração aproximada de quarenta minutos e realizaram-se numa sala da Instituição de Ensino Superior responsável pela formação no distrito, num ambiente descontraído.

As segundas entrevistas (E2, ver Guião no Anexo 3) às formandas foram realizadas no ano lectivo seguinte, entre Dezembro de 2008 e Janeiro de 2009. Estas entrevistas realizaram-se nas escolas em que cada professora exercia a sua actividade profissional. Este facto implicou, em duas situações, algum ruído de fundo, pois, apesar

de se realizarem em salas distintas, o isolamento acústico não era bom e o ruído proveniente das salas onde decorriam as actividades extra-curriculares fazia-se sentir, o que se veio a reflectir principalmente na qualidade das gravações efectuadas. A sua duração foi de 20 minutos aproximadamente. Pretendia-se, com estas entrevistas, aprofundar e clarificar alguns dos aspectos referidos na entrevista anterior ou observados em sala de aula (Stake, 2007).

Todas as entrevistas foram gravadas em áudio, posteriormente transcritas e sujeitas a uma análise de conteúdo de tipo categorial (Bardin, 2004).

3.6.2 As Observações

Para complementar os dados recolhidos e “confirmar ou não várias interpretações que emergiram das entrevistas (...), para procurar encontrar ocorrências surpreendentes” (Tuckman, 2005), foram efectuadas várias sessões de observação. O Programa de Formação de professores do 1.º Ciclo em ensino experimental das ciências prevê a realização, ao longo do ano, de três tipos de sessões de formação: sessões plenárias, sessões de grupo e sessões de sala de aula. Assim, e por terem objectivos diferentes, realizou-se a observação de duas sessões de sala de aula de cada professora formanda, a observação de duas sessões de grupo de cada formador e a observação de uma sessão plenária. Estas observações, de carácter naturalista, permitiram recolher dados no ambiente usual dos participantes, assumindo a investigadora uma posição de observadora participante (Bogdan e Biklen, 1994), tendo o cuidado, contudo, de procurar não influenciar aquilo para que estava a “olhar”. Nas sessões de sala de aula interagiu com os alunos; nas sessões de grupo, com os professores formandos.

A investigadora procurou, acima de tudo, recolher dados que completassem a informação obtida através das entrevistas, nomeadamente, sobre o conhecimento das professoras acerca: (a) das finalidades e dos objectivos do ensino e da aprendizagem das ciências, pelo tipo de abordagem, estratégia e materiais utilizados; (b) do modo como os

alunos compreendem a ciência, designadamente da identificação e esclarecimento de concepções alternativas dos alunos; e (c) sobre os instrumentos e procedimentos específicos de avaliação.

No final de cada sessão de observação foi mantida uma conversa informal, com vista à compreensão do sentir dos professores formando e formador sobre a sessão realizada. Estas observações foram transpostas, logo que possível, para o respectivo “relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia e pensa no decurso da recolha” (Bogdan e Biklen, 1994, p. 150), constituindo as notas de campo da investigadora.

No fim das primeiras sessões de observação da formação em sala de aula, a investigadora conversou informalmente com alguns alunos para perceber o sentido que estes atribuíam a estas sessões.

3.6.3 A Análise Documental

A análise documental efectuada focou-se nos portefolios de avaliação elaborados pelas participantes no fim do primeiro ano de formação. Procurou-se informação adicional relativa a reflexões pessoais sobre a formação frequentada e o respectivo contributo para o desenvolvimento pessoal e profissional de cada formanda, reforçando-se, assim, também a triangulação de métodos de recolha de dados.

3.7 ANÁLISE DE DADOS

A recolha e a análise de dados não equivalem a etapas diferentes da investigação. Segundo Bogdan e Biklen (1994), quando se fala em análise de dados,

significa interpretar e dar sentido a todo o material de que se dispõe a partir da recolha de dados. Atendendo ao paradigma da investigação naturalista, a análise de dados consistiu numa análise de conteúdo que implicou a leitura repetida de cada um dos conjuntos de dados, de forma a descobrir padrões ou particularidades inesperadas, classificando-os nas categorias previamente definidas consoante o que se esperava encontrar. As transcrições das entrevistas, as notas de campo e os portfolios de avaliação de cada participante foram analisados e classificados nessas categorias segundo os elementos de significação descobertos nesses registos (Bardin, 2004).

Assim, face aos objectivos do Programa de Formação e às questões de estudo, identificaram-se, inicialmente, as categorias que deram corpo à estrutura das entrevistas e influenciaram a atenção da investigadora nas diferentes sessões de observação. Procedeu-se depois à redução dos dados, seleccionando-os, simplificando-os e sintetizando-os.

Numa segunda etapa, classificaram-se e os elementos de significação das transcrições das entrevistas individuais e das notas de campo. A análise continuada dos dados recolhidos e do seu tratamento, imiscuídos das finalidades e objectivos do Programa de Formação e das questões de investigação, levaram à determinação de subcategorias que orientaram a definição da estrutura das segundas entrevistas.

Num terceiro momento, classificaram-se os dados recolhidos nos portfolios de avaliação das professoras formandas e passou-se ao exame das questões e à agregação dos dados categoriais, com vista à compreensão do problema em estudo (Stake, 2007). A interpretação que ocorre durante todas as etapas é subjectiva (Stake, 2007), uma vez que cada comunidade interpretativa tem os seus critérios de avaliação e interpretação (Denzin e Lincoln, 1998).

A utilização de diferentes fontes de informação e de vários métodos de recolha de dados permitiu a validação dos dados quer pela triangulação das fontes de dados quer pela triangulação metodológica, reforçando a viabilidade e fiabilidade do estudo (Lessard-Hébert, Goyette e Boutin, 1994; Cohen, Manion e Morrison, 2000). Foi ainda pedido às participantes que revissem o material recolhido, com o intuito de se triangular

as observações e as interpretações da investigadora, num processo de “verificação dos intervenientes” (Stake, 2007, p. 128).

3.8 CRONOGRAMA E DESENVOLVIMENTO DO ESTUDO

No esquema seguinte, apresenta-se a calendarização do estudo, discriminando-se as principais actividades desenvolvidas.

Tarefas	2008																	2009																		
	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.		Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	
Projecto de investigação																																				
Recolha de dados																																				
Análise dos dados																																				
Escrita da dissertação																																				
Entrega da dissertação																																				

A leitura e a análise de artigos sobre a problemática em estudo antecederam a elaboração do projecto de investigação e acompanharam toda a investigação.

O trabalho de campo integrou as seguintes acções: (a) concepção do guião da primeira entrevista semi-estruturada (E1) às professoras formandas; (b) observações das sessões de sala de aula de cada professora participante; de duas sessões de grupo, uma de cada formador; e de uma sessão plenária (a última); (c) realização de “entrevistas” informais a alguns alunos, no final das sessões de sala de aula, da primeira entrevista

semi-estruturada às quatro professoras formandas (E1) e da entrevista semi-estruturada aos dois formadores (EF); (d) concepção do guião da segunda entrevista semi-estruturada (E2) para compreender as percepções das professoras sobre o impacto do programa de formação no seu desenvolvimento pessoal e profissional e como forma de triangular a fonte de dados; (e) realização da segunda entrevista semi-estruturada às professoras formandas (E2); e (f) análise documental dos portfolios de avaliação das quatro professoras formandas.

A análise e organização de dados incluíram a transcrição das entrevistas e o tratamento dos dados, num processo contínuo de enquadramento no referencial teórico considerado.

CAPÍTULO 4

O PROGRAMA DE FORMAÇÃO E O DESENVOLVIMENTO PESSOAL E PROFISSIONAL DOS PROFESSORES

4.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo compreende duas partes. Na primeira parte apresentam-se quatro estudos de caso, relativos à descrição pormenorizada do impacto do Programa de Formação no conhecimento e desenvolvimento profissional e nas práticas de sala de aula de cada uma de quatro professoras do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Apresentam-se, ainda, evidências relativas à interpretação e reacção de cada professora sobre a formação recebida e o seu efeito no contexto da sua prática profissional. Na segunda parte analisam-se as informações correspondentes ao conjunto das professoras participantes na investigação com o objectivo de realçar o que existe de comum.

Estas professoras trabalham em quatro escolas pertencentes a uma região rural do distrito de Santarém e frequentaram o Programa de Formação no mesmo ano lectivo, pertencendo a dois grupos de formação distintos, como já foi mencionado na metodologia deste estudo. As professoras Carla (Escola A) e Dora (Escola B) não puderam frequentar o segundo ano da formação, por insuficiente capacidade de resposta da instituição formadora face às inúmeras solicitações nesse sentido. As professoras Matilde (Escola C) e Sara (escola D) frequentaram o segundo ano de formação. Os estudos de caso foram elaborados a partir da triangulação das informações recolhidas através de duas entrevistas semi-estruturadas, da observação de diferentes sessões de formação e dos portefolios de avaliação realizados por cada uma das professoras formandas.

Cada caso apresenta uma síntese descritiva do percurso profissional da

professora respectiva e algumas evidências das suas concepções sobre a formação contínua de professores, sobre a formação em ensino experimental das ciências e sobre o efeito desta formação nas várias vertentes do seu conhecimento profissional.

Por fim serão discutidas, por um lado, as concepções das quatro professoras sobre o impacto da formação frequentada no seu conhecimento e desenvolvimento profissional assim como a sua correspondência na prática de sala de aula e, por outro lado, os aspectos que parecem afectar a congruência entre as concepções das professoras e a prática de sala de aula.

4.2 ESTUDOS DE CASO

Esta parte engloba quatro estudos de caso correspondentes, cada um, a uma professora formanda, participante no Programa de Formação de Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico em Ensino Experimental das Ciências (Carla, Dora, Matilde e Sara).

A participação destas professoras neste estudo, deve-se, como já foi dito na metodologia da investigação, à sua disponibilidade para colaborar no estudo e à articulação do horário das respectivas sessões de formação com o horário disponível da investigadora. Os estudos de caso foram elaborados com base na discussão das informações recolhidas através das entrevistas semi-estruturadas (E1 e E2), da observação das diferentes sessões de formação e da análise de conteúdo dos portfolios de avaliação e da triangulação de todos estes dados.

O Programa de Formação articulava três tipos de sessões de formação: sessões plenárias, de grupo e de sala de aula. No primeiro ano de formação foram observadas uma sessão plenária, duas de grupo e a correspondente sessão de sala de aula. No decorrer do ano lectivo seguinte foi observada outra sessão de sala de aula. Esta sessão (Janeiro de 2009) não contou com a presença da formadora, ao contrário da primeira (Junho de 2008), no caso de Carla e no caso de Dora, pois estas professoras já não

frequentavam o Programa de Formação.

4.2.1 O Caso de Carla

Carla é professora do 1.º ciclo do Ensino Básico há dezanove anos. Como habilitação académica possui a licenciatura efectuada em complemento de formação, sem qualquer especialização em Educação em Ciências. Passou por várias escolas, na sua maioria unitárias, de diversas aldeias, ao longo do seu percurso profissional. Contudo, só esteve deslocada do concelho onde vive nos três primeiros anos da sua actividade docente.

Está colocada na Escola actual pelo quarto ano consecutivo (Escola A). Esta escola tem quatro lugares e um Jardim de Infância. Localiza-se numa zona rural, numa vila pequena com um ambiente um “bocado familiar” (E1). A Escola possui pouco recursos para o desenvolvimento de actividades no âmbito do ensino experimental das ciências. Para a realização destas actividades, para além do material adquirido com as verbas disponibilizadas pelo Programa de Formação, Carla recorre a material de uso corrente:

“(...) agora temos aquele material que foi adquirido com as verbas da formação.... Eu utilizei aquilo que estava habituada a utilizar. Fomos recorrendo a material alternativo (...) mas temos muito pouco material a nível de ciências.” (E1)

A sua turma actual é constituída por 15 alunos, de “nível socio-económico médio”: onze alunos frequentam o segundo ano de escolaridade e quatro estudam no quarto ano. Os alunos do quarto ano juntaram-se ao grupo de alunos que a professora já acompanhava no ano anterior. Esse grupo era constituído por um outro aluno, com doze anos, que foi aquele que a professora referiu como a situação que mais a marcou ao longo da sua vida profissional, por ser um aluno com síndrome de X-frágil. Este aluno, no corrente ano lectivo, deixou a escola e frequenta uma instituição de ensino particular.

“Muito marcante para mim porque, até que em quatro anos eu não consegui que ele fizesse praticamente aquisições. Foi muito, e é, uma criança que me continua a preocupar imenso.” (E1)

Carla mantém um ambiente de aprendizagem calmo. É directiva mas fala dos seus alunos do segundo ano com carinho, mostrando-se, no entanto, mais fria quando se refere aos quatro alunos que entraram este ano para o grupo. Considera que, em geral, os alunos têm um bom desempenho académico.

Desempenhou o cargo de Directora nas escolas de lugar único onde esteve colocada, o que corresponde aproximadamente a 90% das escolas por onde passou. Nessas escolas, as suas turmas foram sempre constituídas por grupos heterogéneos de alunos com os quatro anos de escolaridade. Só nos últimos três anos lhe foram atribuídos grupos com todos os alunos a frequentarem o mesmo ano de escolaridade. Foi Coordenadora de Escola em 2005/2006 e 2006/2007 e membro da Assembleia de Escola em 2006/2007.

Até ao ano lectivo 2007/2008 – único ano em que participou no Programa de Formação – nunca havia frequentado qualquer formação no âmbito do ensino experimental das ciências. No entanto, a professora refere não sentir lacunas ao nível do seu conhecimento nesta área:

“A nível de formação propriamente dita talvez não, porque nós conseguimos chegar a outro tipo de literatura que nos dá umas bases para podermos colmatar onde falhamos.” (E1)

Carla diz que se candidatou à frequência do Programa de Formação devido “ao interesse” que este Programa lhe despertou. Esta motivação insere-se, segundo Maria Teresa Estrela (2001), nas justificações estereotipadas, exemplificativas de um discurso pouco reflexivo.

Carla não colaborou com as suas colegas de escola no âmbito das actividades do Programa de Formação. Trabalhou apenas com as amigas, professoras de outras escolas que frequentavam o Programa, durante o tempo dispendido em viagem para o local

onde decorria a formação:

“Não, nunca chegámos a planificar nada em conjunto na escola. Falávamos do que íamos fazer e principalmente quando era na viagem “Vou fazer isto, vou fazer aquilo, ou já fiz, resultou assim” e por incrível que pareça, coisas semelhantes que fizemos deram resultados diferentes” (E1)

O discurso de Carla denota satisfação pessoal quando se refere ao seu desempenho profissional. A professora assume uma atitude um pouco conservadora, revelada pela postura apresentada nas várias sessões de observação e nas informações recolhidas nas entrevistas. A professora assume, ainda, características da fase de serenidade da carreira profissional dos professores, definida por Gonçalves (2009).

Concepções sobre a Formação Contínua de Professores

Carla gosta de frequentar uma acção de formação por ano, organizada, normalmente pelo Sindicato de que faz parte. Estas acções duram, em geral, vinte e cinco horas, e versam sobre temas que podem não estar relacionados com a sua prática pedagógica. A sua motivação para a frequência destas acções é, fundamentalmente, intrínseca. Carla aprecia a troca de experiências com os colegas, o contacto com outras situações e ideias, que a fazem reflectir sobre a própria prática e que considera serem muito enriquecedores.

Realizou recentemente uma acção promovida pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, no âmbito das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) e as Ciências Experimentais e outra, de Matemática, dinamizada pelo Ministério da Educação. Carla considera que a acção de TIC e Ciências Experimentais estava essencialmente direccionada para o uso das TIC e que as actividades propostas não se coadunavam com o nível etário dos seus alunos na altura, pelo que não as utilizou. Carla compara, também, o pouco rigor das experiências realizadas no âmbito desta acção com o procedimento meticuloso proposto pelo Programa de Formação em Ensino Experimental de Ciências:

“as TIC praticamente (...) com os miúdos não foram utilizadas, (...) podíamos utilizar

para registo nas fichas, coisas do género, fazer gráficos, por exemplo, mas acho que a este nível etário não dá.” (E1)

Apreciou a acção de Formação de Matemática por possuir aplicação prática no dia a dia, permitir a troca de experiências e fornecer material às escolas – o que Carla encara como uma mais valia – mas refere que não aprendeu nada de novo com esta acção:

“(…) também gostei em matemática, embora não me trouxesse nada de novidade.” (E1)

Para Carla, a acção de formação ideal é aquela que conjuga a formação teórica com a prática, pois considera que as acções de formação teórica se tornam muito densas e, por isso, desmotivantes:

“(…) as primeiras (...) Eram maçudas, muita, só muita explicação, muita, muita teoria e nada relacionado com a prática.” E1)

As diferentes informações recolhidas apontam para uma fraca capacidade de reflexão, sugerindo a necessidade de envolvimento desta professora em estratégias de formação na linha da investigação-acção ou da supervisão colaborativa, que a levem ao “questionamento da saber e da experiência numa atitude de compreensão de si mesmo e do real que o circunda” (Alarcão, 1996b, p. 181).

Concepções sobre o programa de formação em ensino experimental das ciências

Carla gostou de frequentar o Programa do Ensino Experimental das Ciências por este alternar sessões de formação teórica com sessões de formação prática e promover a aplicação dos conhecimentos teóricos na sua prática quotidiana. Considera, no entanto, o Programa de Formação muito extenso, assim como a duração das sessões de grupo (3 horas). São estes, aliás, os principais constrangimentos que encontra no Programa de Formação. Sugere, como alternativa, a abordagem de menos conteúdos por ano ou o prolongamento do Programa de Formação a um terceiro ano. Reconhece, no entanto, que a estrutura seguida permite que se vão aplicando as várias experiências em

articulação com os temas programáticos. O ambiente informal com que decorreram as sessões de grupo foi fundamental para manter o nível de motivação e de interesse de Carla até ao final da formação:

“A única coisa que eu não gosto é a duração [da formação]. Acho-a muito extensa, embora seja bom porque vamos aplicar as experiências mais ou menos de acordo com os temas, que estamos a tratar. Mas eu acho muito cansativa, acho-a muito extensa. Nestes moldes, na prática pronto: parte teórica, uma parte prática, é muito boa” (E1)

“(…) se calhar mais repartida, portanto este ano trabalharíamos por exemplo dois e esta fase final ficávamos libertas, que é quando nós já estamos mais cansadas” (E1)

“O facto de irmos lá experimentar, conversar, acho que isso ajudou imenso a fazermos esta formação e a passar o tempo entre aspas, porque às vezes quando uma pessoa está a ouvir, põe-se a olhar para o relógio, “Eu estou tão cansada, nunca mais acaba”. E ali nunca houve esse desinteresse, pelo menos da minha parte.” (E1)

Realça as sessões de grupo – reconhecendo o proveito da imersão em actividades que seriam trabalhadas pelos alunos e a discussão de outros assuntos relacionados com situações de sala de aula – por existir um ambiente descontraído e ainda pelas diferenças de contextos dos diferentes participantes, o que enriqueceu, na sua opinião, a troca de experiências:

“ (...) as nossas sessões de grupo, foram boas tanto pela experimentação como pelo contacto com contextos de trabalho completamente diferentes.” (E1)

Carla vê como principais potencialidades das sessões de sala de aula a possibilidade de recorrer a um perito – mentor – para esclarecer alguma dúvida ou dificuldade durante a aula. Não vê qualquer inconveniente na sua presença até porque as actividades em observação já foram previamente discutidas e experimentadas nas sessões de grupo:

“ (...) já tínhamos feito, já tínhamos experimentado, já tínhamos visto, de certa forma como é que havíamos também de implementar com os nossos alunos, isso é ótimo.” (E1)

“ (...) eu acho que se houver qualquer pergunta, qualquer coisa que possa surgir, que eu não esteja preparada se calhar posso recorrer à formadora.” (E1)

Carla considera que as sessões de grupo e as de sala de aula foram as que mais

contribuíram para a sua aprendizagem porque nas primeiras podia praticar o que iria implementar nas segundas e reforçar o seu conhecimento de conteúdo – científico – e pedagógico de conteúdo – principalmente do processo instrucional. Carla denota alguma preocupação em justificar a falta de conhecimento no domínio das ciências, revelando uma atitude de perito rotineiro (Bransford, Derry, Berliner, Hammerness e Beckett, 2005):

“As sessões de grupo também foram muito úteis porque (...) fomos vendo o que é que deveríamos realmente alterar (...) em relação à aprendizagem da actividade experimental, porque na minha formação base eu não tive nada virado para as ciências, na minha licenciatura também não tive.” (E1)

Carla refere que o papel da formadora nas sessões de grupo e de sala de aula variou de acordo com o tipo de sessão apesar de se pautar invariavelmente por uma atitude de apoio ou de esclarecimento. Esta assumiu um papel de observadora participante na sala de aula, não intervindo, contudo, em demasia, para que a professora não se sentisse posta em causa, o que foi apreciado por Carla. A metodologia seguida pela formadora nas sessões de grupo permitiu a criação de um ambiente tranquilo e seguro para que os formandos colocassem as suas questões sem problemas:

“[A formadora] foi espectacular, acompanhou-nos sempre em tudo, foi uma colaboradora mais do que uma formadora propriamente dita.” (E1)

“(…), era a primeira [sessão] (...) em grande grupo (...) aí não esteve muito activa. A segunda foi trabalho a pares, (...) então ela já foi ao pé de um “Então porque é que fizeste assim?” “E não há mais nenhuma?”, colocava questões, e ouvia as explicações deles, tal e qual como eu fazia. E nesta última foi mais ou menos a mesma situação, portanto (...) mas também [a formadora] não interveio assim demasiado. Eu controlei sempre a situação. Aliás, com estes alunos é fácil controlar mas também nunca interveio a dizer que está mal. (...) também nunca apontou nada.” (E1)

Nas sessões plenárias os formadores eram investigadores ou docentes da Instituição de Ensino Superior responsável pela formação.

Carla percepçiona a formação em ensino experimental das ciências como uma oportunidade para consolidar o seu conhecimento científico e didáctico, designadamente o conhecimento do processo instrucional, realçando a possibilidade de recorrer a um mentor, que se assumiu num estilo de supervisão entre prescritivo, nas sessões de sala

de aula, e apoiante, nas sessões de grupo (Gonçalves, 2009).

Concepções sobre o impacto do programa de formação em ensino experimental das ciências no conhecimento didáctico

No ano seguinte à sua participação no Programa de Formação (2008-2009), Carla realizou apenas uma actividade prática nas suas aulas de forma menos rigorosa da proposta pelo Programa de Formação. Esta actividade incidiu sobre o ciclo da água, um tema do programa de estudo do Meio (DEB, 2004) que Carla considera dominar do ponto de vista científico. A professora justifica não ter feito mais actividades experimentais com a desadequação dos conteúdos programáticos de um segundo ano de escolaridade a este tipo de metodologia. Expressa, contudo, o desejo de efectuar algumas experiências presentes nos manuais, adaptando-as ao método proposto pelo Programa de Formação:

“Agora vai ser parte do ciclo da água e dos diversos fenómenos para já (...) porque o 2.º ano é uma matéria que não se aplica muito para experiências (...) e depois há as experienciinhas que os manuais têm, há ali daquelas que quero fazer ainda mais algumas, dentro da mesma base e já com este método, não como está no manual mas já aplicando o método mais científico.” (E2)

Apesar da intenção de implementar actividades experimentais relativas a diferentes conteúdos, Carla refugia-se em temas conhecidos reconhecendo que a frequência de um segundo ano de formação seria essencial para aprofundar o seu conhecimento científico. Considera que o conhecimento científico se diferencia de opinião, mas tem alguma dificuldade em expressar as diferenças existentes. Caracteriza o conhecimento científico como aquele em que há uma experimentação, em diferentes situações, para verificação da solidez dos resultados obtidos e de variáveis, o que revela uma visão de ciência factual:

“A opinião é baseada numa observação que não tem qualquer controlo (...) a nível dos resultados poderá coincidir, poderá não coincidir. (...) É a tal situação que muitas vezes nós, com os miúdos e as pessoas, agora já não tanto, mas dantes diziam: “Ah, a Terra é que roda, (...) não, é o Sol, o Sol é que roda, não é a Terra”. E depois explicar? “Não, a nós dá-nos a sensação de que o Sol se está a mexer porque a Terra se está a mexer”.

Portanto isso, se calhar é um exemplo, porque a ciência nos mostra exactamente o contrário.” (E1)

Embora considere que a frequência do Programa de Formação não alterou a sua visão de ciência mas sim o ensino da ciência que passou a praticar, Carla reconhece que a formação a fez admitir a existência das concepções alternativas e ser mais rigorosa nos registos efectuados:

“A maneira como eu a aplico [à ciência] dentro da sala de aula é que sim, alterei um bocadinho. Nós fazíamos as experiências, muitas vezes limitávamo-nos ao que estava no manual. Não fazia aquelas fichas específicas, não registávamos as concepções prévias dos alunos” (E1)

Carla afirma que a promoção da prática científica nos primeiros anos de escolaridade deve recorrer à parte sensorial, às experiências pessoais dos alunos e ao ensino experimental cuja finalidade diz ser inculcar nos alunos um conjunto de procedimentos e regras de segurança e garantir a memorização dos conceitos abordados:

“A experiência é fundamental para eles (...) mas as experiências deles pessoais dão para nós discutirmos, falarmos” (E1)

“E mesmo essas regras [de segurança] têm que ser impostas logo aqui. (...) e se desde o início eles já forem habituados a um certo sistema eles quando chegam a uma fase em que lhes é exigido, é muito mais fácil.” (E1)

“Tudo o que tenha a ver com manipulações, é mais eficaz (...) eles fixam muito mais rápido, se tiverem a manipular, manusear” (E1)

Carla promove, assim, a influência positiva da Ciência Popular na aprendizagem dos alunos (Lunetta, 1991) ao considerar as experiências pessoais e as suas ideias prévias. Contudo, a professora valoriza a experimentação como facilitadora da aquisição de um conjunto de factos e termos que os alunos devem memorizar, referindo que o programa do segundo ano de escolaridade não se presta a esse tipo de actividades pois tem muito a ver com a vida pessoal e com as vivências dos alunos.

Relativamente à dimensão da avaliação, diz avaliar tanto os conhecimentos como as atitudes dos alunos, atribuindo, no seu discurso, grande importância à responsabilidade:

“(…) aquela parte que o programa refere, temos que avaliar mesmo, mas se calhar também o interesse deles e até a forma como eles reagem, como eles trabalham, o manusear os objectos, a responsabilidade que eles têm perante estas actividades” (E1)

“É a responsabilidade que eles têm em não deixar entornar nada, em não cair nada para o chão, em ter as coisinhas ali todas como deve ser.” (E1)

A professora gosta de avaliar os conhecimentos posteriormente para se certificar que os alunos recordam os conceitos:

“(…) depois à posteriori eu fiz, propositadamente, sempre a avaliação daquela experiência, dois, três dias depois. Porque no mesmo dia, eles sabem naquele momento o que viram, e recordam. É fácil. Se tirarmos uma conclusão positiva daquilo que fizemos, passados 2, 3 dias é mais difícil. Eles ou interiorizaram e ainda se lembram ou esqueceram e não interiorizaram. (...) Para mim a avaliação bem feita neste sentido, tem que ser assim.” (E1)

“(…) eu gosto de aplicar dois ou três dias depois, porque na hora está tudo muito fresco, eles chegam lá muito facilmente. Dois ou três dias depois dá para verificar se realmente interiorizaram, porque nessa altura não estão a ver a experiência ali à frente. (E2)

Quanto à avaliação das atitudes dos alunos, constata-se, apenas, o registo no portfolio da professora, na reflexão efectuada: (a) no âmbito da actividade referente ao tema *Flutuação em Líquidos* “Os alunos gostaram da actividade”; e, (b) relativamente à actividade *Sementes, germinação e crescimento* “Durante toda a actividade os alunos estiveram bastante entusiasmados, revelando empenho e interesse, excepção para o par já referido”.

Da análise dos dados recolhidos também não nos é permitido afirmar que a professora avalia os processos científicos desenvolvidos por cada aluno ou grupo de alunos.

Carla refere que inicia o estudo de um novo conteúdo com a identificação dos conhecimentos e das ideias prévias dos alunos de modo a facilitar a sua aprendizagem:

“(…) para percebermos o que é que eles pensam de maneira diferente aos resultados científicos.” (E1)

“Geralmente eu começo sempre por lhes falar, se já fizeram, se já viram, falo sobre o assunto” (E2)

“(…) partir daí [dos processos de aprendizagem de cada um, das competências

cognitivas e sócio afectivas] para depois a aprendizagem, ou o reforço dos conhecimentos ou levá-los a adquirir as noções correctas.” (E2)

“(…) não tinha o hábito de ver quais eram as concepções prévias que eles tinham daquela situação, já não ligava muito a essa parte, e realmente cheguei à conclusão que é interessante, ela é importante para depois verificar se eles aprenderam a interiorizar os novos conceitos, ou reforçar os que já tinham” (E2)

Carla parece, pois, ter-se apropriado da importância da identificação e eventual reconstrução das concepções alternativas dos alunos para que as suas estruturas cognitivas passem a integrar ideias consonantes com os conhecimentos científicos actuais (Reis, 2008).

Em consequência da formação frequentada, Carla menciona ter passado a fazer as actividades experimentais de forma mais rigorosa, a considerar as concepções alternativas dos alunos e a dar importância aos diferentes registos dos alunos:

“Eu já fazia algumas experiências, não com este rigor. Foi só mais, praticamente, aprofundar um bocadinho a (...) forma científica, porque fazer, já fazíamos. Ai não noto muita alteração foi só a forma como nós apresentávamos as experiências e a forma como as exploramos depois. E antes portanto nunca dei assim muita importância às concepções alternativas e agora cheguei à conclusão que realmente são importantes. Porque depois as conclusões, nós tentamos tirar sempre” (E1)

“(…) agora estou muito mais rigorosa na forma como implemento as experiências e até mesmo como observamos os resultados, se falhou alguma coisa, se alguma coisa não correu bem temos que analisar todo isso, mesmo, com os pequeninos” (E1)

A professora passou a ter mais cuidado com a identificação de variáveis e com o registo das diferentes etapas da investigação na implementação das actividades experimentais:

“(…) foi mais aquela situação de contornar bem as variáveis, que não estava tão atenta a esse pormenor e o registo, principalmente, das concepções prévias dos alunos.” (E1)

Carla tem consciência que ainda orienta muito o trabalho dos seus alunos, justificando-se com a faixa etária destes. A professora afirma preferir organizar o trabalho prático em par ou em grupo. Contudo, este aspecto não se verificou na actividade experimental implementada após deixar de frequentar o Programa de

Formação:

“Eu ainda dirijo muito, tendo em conta a faixa etária, o trabalho deles. Geralmente sou eu que proponho a actividade e não lhes dou muita liberdade de escolha.” (E2)

“Acho que num trabalho prático é muito mais rentável ser pares ou em grupos porque eles conversam e tentam chegar a acordo, portanto vão trabalhando em grupo, têm as regas sempre, e vão conversando e tentando arranjar alternativas, e vão comparando as ideias de uns e de outros para chegar a uma conclusão. (E2)

“Quando fizer, que ainda não fiz as experiências, possivelmente vou fazer de duas formas: inicialmente, o início do preenchimento da ficha ou do material, as ideias que têm individualmente, e só depois a formação de pares, que da experiência do ano passado é que um diz qualquer coisa e toda a gente aproveita a ideia e escreve (...) e assim eu vou escrever aquilo que eu pensava e não o que o colega pensava. Tenho que agir de acordo com as características do grupo que tenho, e como há sempre dois ou três que são muito mais de iniciativa de falar, mais comunicativos, que avançam logo, e depois os outros vão por arrasto nem sequer se dão o trabalho de pensar, então vou ter que fazer assim.” (E2)

Carla considera que no primeiro ano os alunos não podem ser autónomos e planificar as actividades, podendo isso acontecer no segundo ano, o que, no entanto, não se verificou, nem mesmo com os alunos do quarto ano de escolaridade:

“Estes não deu para eles serem autónomos a planificar, para o ano se calhar já vamos conseguir (...) Porque também tem a ver com o nível etário deles” (E1)

“(…), a primeira nós fizemos em grande grupo (...) eu fui para ali para o centro, eles estavam sentadinhos, uma mesa mais alta, fomos fazendo de uma forma controlada, era a primeira, não sabia como é que eles iriam reagir (...) A segunda foi trabalho a pares” (E1)

Após o primeiro ano de formação, Carla realizou a actividade prática novamente para o grupo-turma, limitando-se os alunos a observar e a registar os resultados obtidos. A professora organizou a sala de aula em “U”, no centro do qual colocou algumas carteiras onde executou a actividade. Foi a professora que manipulou todos os materiais, demonstrando aos alunos os “procedimentos” e os resultados:

1. Carla distribuiu a ficha de trabalho, leu a questão-problema e mostrou aos alunos os materiais que ia utilizar: um recipiente com gelo, um copo, um tacho e uma chapa eléctrica. Simultaneamente os alunos iam registando os nomes dos diferentes materiais na ficha de trabalho. Depois a professora

colocou a questão “O que pensas que vai acontecer [à água] se ficar muito frio ou muito quente?” e pediu aos alunos que respondessem por escrito na ficha de trabalho.

2. Passou, de seguida, à realização da actividade que consistia em verificar o que acontecia à água se a temperatura fosse muito baixa, média ou muito alta. Para isso, a professora: (a) passou por todos os alunos, de mão em mão, o recipiente com gelo, para que estes observassem o seu conteúdo; (b) perguntou o que se deveria desenhar na ficha e disse aos alunos para desenharem gelo, no espaço da ficha correspondente a temperatura muito baixa; (c) deitou algumas pedras de gelo num copo - que colocou sobre a carteira -, e outras num tacho que se encontrava sobre uma chapa eléctrica acesa. Deixou passar cerca de seis minutos e depois de perguntar se já todos tinham desenhado o gelo, questionou os alunos sobre o que iria acontecer ao gelo, do copo e do tacho; (d) aproveitou a resposta de um aluno que referiu que o gelo derretia e, desligando a chapa, disse aos alunos para desenharem água, por exemplo, num copo, no local da ficha relativo a temperatura muito alta.
3. E Carla continuou a exploração da actividade orientando os alunos no registo daquilo que observavam. Depois de referir que à temperatura média o estado físico da água não sofre alterações, Carla perguntou quais eram, então as conclusões a tirar e foi orientando novamente as respostas dos alunos, não lhes dando tempo para que eles pudessem pensar e responder. Acabou a ditar as conclusões a um aluno, que as escrevia no quadro. Depois de todos os alunos escreverem as conclusões registadas no quadro, a actividade termina e os alunos vão para o intervalo. Passaram cerca de 60 minutos.

A professora substituiu todas as actividades que implicavam a participação activa dos alunos – na observação de fenómenos, na experimentação, na análise e discussão de dados e na sua apresentação aos colegas – que já realizava no final do primeiro ano de formação, pela demonstração da actividade pela professora e pela participação passiva

dos alunos. Apesar de reconhecer o trabalho em pequenos grupos como o mais adequado a este tipo de actividades, justificou a opção de a ter realizado para o grupo-turma com a necessidade de trabalhar, em simultâneo, com dois anos de escolaridade.

Carla elaborou as actividades e as folhas de registo de acordo com as competências dos alunos do ano de escolaridade mais baixo, não considerando o desenvolvimento cognitivo de todos os alunos e o respectivo grau de autonomia na planificação do grau de abertura da investigação a implementar.

Quanto aos materiais de apoio elaborados no âmbito do programa – a que teve acesso directo no ano em que frequentou o programa de formação – Carla indica que os apreciou muito, tendo-lhe servido principalmente de modelo para as actividades que adaptou e para as fichas que elaborou. Justifica esta adaptação com o nível de escolaridade da sua turma. Como aspecto negativo realça a avaliação proposta no guião relativo ao tema “Dissolução”:

“Eu gostei imenso dos guiões (...) estavam muito bem especificados, com uma linguagem muito acessível, muito adequada (...) Só não gostei muito, neste último, que é a dissolução, as actividades que propunham para a avaliação algumas não estavam muito claras. Nos outros achei que estavam óptimas. (...) as actividades eu nunca fiz nenhuma exactamente como lá estava nem as fichas, nunca aproveitei nenhuma daquelas, fiz sempre as minhas, mas aquilo que lá estava deu-me sempre umas bases para poder fazer uma coisa estruturada em condições.” (E1)

A finalizar a sua apreciação sobre o programa de Formação, Carla indica que o programa de formação contribuiu para o seu desenvolvimento pessoal e social e realça o gosto dos alunos pela realização de actividades experimentais.

Síntese

No ano seguinte ao da frequência da Formação, verifica-se que Carla mantém a sua visão de ciência, continuando a dar pouca importância à introdução de actividades experimentais na sala de aula. Para este facto concorre, com certeza, um fraco domínio do conhecimento didáctico, designadamente das vertentes de conhecimento da área disciplinar a ensinar, do currículo e do processo instrucional, que não permitem que a

professora reconheça como problemática a sua prática no âmbito do ensino experimental das ciências.

Carla desenvolve o “ensino experimental” numa perspectiva de cumprimento do currículo, de demonstração da realidade, de esclarecimento de ideias e de rápida aquisição dos conhecimentos. Planificou, no primeiro ano – aquele em que frequentou o programa de formação – actividades muito estruturadas e realizou, no segundo ano, uma actividade demonstrativa. Apesar de se importar com a identificação de concepções alternativas nos alunos e ter consciência da sua importância no processo educativo, Carla demonstra possuir um modelo de ensino que privilegia o papel do professor como transmissor de informação e promove a aprendizagem por aquisição conceptual.

Através das observações efectuadas, verifica-se que Carla optou por promover uma “investigação” fechada (Martins, *et al.*, 2006), tendo impedido, consequentemente, o desenvolvimento das competências associadas à realização de actividades de fim aberto (Reis, 2008). A professora revela no conjunto um fraco conhecimento científico e didáctico. Não se apercebe das finalidades inerentes às actividades investigativas propostas nos guiões didácticos elaborados para apoio aos professores formandos nem reconhece a necessidade de alterar a sua prática que se revela incoerente, em muitos aspectos, com o seu discurso. Assim, manifesta-se a pertinência de Carla continuar a aprofundar a natureza do trabalho prático em contexto de formação.

Um dos objectivos do Programa de Formação era a promoção de trabalho colaborativo de professores mas no caso de Carla a colaboração realizada foi diminuta. Deste modo, a professora não beneficiou das vantagens dos contextos e processos colaborativos para o desenvolvimento da sua competência técnico-profissional assim como para as mudanças das suas representações sobre o contexto de trabalho e sobre si própria (Simão, Flores, Morgado, Forte e Almeida, 2009).

4.2.2 O Caso de Dora

Dora é professora do 1.º Ciclo do Ensino Básico há vinte e cinco anos, estando colocada na Escola actual (escola B) pelo terceiro ano consecutivo, situação que repete pela terceira vez em todo o seu percurso profissional. Chegou a estar em seis escolas no mesmo ano lectivo. De qualquer modo nunca foi colocada muito longe da sua residência.

Tirou o 12.º ano e fez o bacharelato do curso de Professora do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Posteriormente fez o complemento de formação que lhe deu equivalência à licenciatura, sem qualquer especialização em Educação em Ciências. Exerceu o cargo de Directora de Escola, nas escolas unitárias por onde passou e o de Coordenadora do Conselho de Docentes no ano lectivo transacto. Como momento mais marcante do seu percurso profissional considera o facto de estar colocada longe de casa no ano em que a filha nasceu. Considera-se uma professora que gosta de fazer bem, e que às vezes podia fazer melhor mas que não o faz por não ter tempo ou por não se esforçar o suficiente.

Dora gosta da escola onde está colocada: uma escola pequena apenas com duas salas. Numa sala funciona uma turma do 1.º Ciclo de Escolaridade em cada turno e, na outra, uma sala de CAIC (equivalente a Jardim-de-infância). Considera que a sua escola possui boas instalações quer quanto à sala de aula quer quanto ao espaço exterior. A excepção é a inexistência de espaço de trabalho para a professora independente da sala de aula. As actividades de complemento curricular vieram agudizar esta situação, sendo obrigada a trabalhar na sala de aula enquanto a colega do outro turno lecciona. Considera que a verba disponibilizada pelo Programa de Formação permitiu a aquisição de material para o desenvolvimento de trabalho experimental que não existiria de outra forma.

Em 2008-2009 lecciona um grupo heterogéneo de nove alunos: três estão no segundo ano, três no terceiro e três no quarto. Considera que é um grupo muito bom em termos de comportamento. A professora fala dos alunos com muita ternura e evidencia

organização e disciplina na prática lectiva.

Gere o trabalho na sala de aula com a ajuda dos próprios alunos que “habitua” a colaborarem uns com os outros.

Dora colabora esporadicamente com outras duas colegas (e amigas) do seu Agrupamento de escolas que também frequentam o programa de formação. Quanto às colegas da sua escola, sente que estas não estão disponíveis para partilharem experiências e situações educativas, predominando o trabalho individual. Dora lamenta este facto pois acredita que o trabalho de grupo permitiria enriquecer as estratégias e a partilha de recursos:

“ (...) em relação ao ensino experimental das ciências, (...) principalmente nós três que vamos juntas, partilhamos fichas.” (E1)

“ (...) eu só tenho pena que a maior parte das colegas acha que (...) eu estou a trabalhar para a nota. E tenho muita pena que isto funcione assim porque eu acho que nós beneficiávamos todas com a experiência umas das outras”. (E1)

A indisponibilidade de colaboração das colegas de Dora poderá ter restringido o desenvolvimento da competência técnico-profissional da professora (Simão, Flores, Morgado, Forte e Almeida, 2009).

O discurso e a prática de Dora revelam uma professora activa e interessada pela sua actividade profissional, incluindo-se, pela sua postura, na fase de serenidade da carreira dos professores (Gonçalves, 2009).

Concepções sobre a Formação Contínua de Professores

Dora tem realizado várias acções de formação ao longo da sua carreira profissional quer por causa dos “créditos” quer por motivação intrínseca. Contudo não se recorda dos temas de todas. Lembra-se, apenas, de uma sobre TIC, de uma oficina de expressões e de uma outra sobre Matemática que realizou já há alguns anos. Diferencia as acções de formação que tem frequentado actualmente das mais antigas, principalmente porque agora realiza as acções de que gosta. Antes a sua motivação era

essencialmente a obtenção de créditos para progressão na carreira, mas presentemente, devido à oferta existente, pode seleccionar aquelas de que gosta mais. Contudo, Dora não apresenta uma justificação reflectida para a selecção das acções que frequenta:

“(...) de há uns anos a esta parte, eu gosto das acções de formação. São acções de formação que nos são úteis, que são coisas que eu gosto de fazer. Antes dessa data, eram aquelas que tinham que ser feitas e não havia outras escolhas. (...) Precisava dos créditos para mudar de escalão.” (E1)

Gostou particularmente de uma acção de formação sobre as TIC pois esta acção serviu para aprofundar o conhecimento que se vira obrigada a desenvolver autonomamente quando realizou a sua licenciatura. Dora prefere, ainda, as acções de formação em que a teoria é complementada com uma parte prática, tal como acontece no Programa de Formação:

“Eu gosto de uma acção de formação nestes moldes, em que foi feita a do ensino experimental, e em que nós temos uma parte mais teórica, em que depois nos dão, nos explicam mais aprofundadamente aquilo que se pretende, e aquilo que nós podemos fazer, e que depois nós pomos em prática aquilo que nos foi explicado. Eu gosto deste tipo de acções assim, com um bocadinho de cada, uma parte teórica, uma parte prática.” (E1)

“(...) é assim que eu acho que também tenho que fazer na sala, por isso, em que me são explicadas as coisas, o que temos que fazer, nos ajudam a fazer e nós concretizamos. É a forma mais fácil de aprender.” (E1)

Apesar de Dora considerar que todos os momentos da formação foram importantes, revelando uma predisposição para aprender ao longo da vida, a professora tem uma concepção de formação que se enquadra no modelo de ciência aplicada, circunscrita à apresentação e posterior implementação de conhecimento científico e didáctico, evidenciando pouca capacidade reflexiva. Esta percepção pode ser confirmada com a função colectora que atribui ao seu portfolio, não lhe reconhecendo valor como instrumento de reflexão pessoal:

“Este tipo de avaliação lá está, com aqueles relatórios, com aquelas coisas todas que eu não gosto muito (...) é o primeiro portfolio que eu vou fazer na minha vida, nunca fiz um portfolio. Não gosto, mas faço.” (E1)

As informações recolhidas sugerem a pertinência de Dora participar em estratégias de formação promotoras da capacidade reflexiva, como a experiência e a prática de situações homológicas, apoiadas por formadores experientes (Alarcão, 1996).

Concepções sobre o programa de formação em ensino experimental das ciências

Dora gostaria de participar no segundo ano do programa de formação para aprofundar o conhecimento científico. Diz que gostou da experiência do primeiro ano, indicando como aspecto mais negativo as sessões plenárias – por sentir que não contribuíram para o seu conhecimento profissional – ao contrário das sessões de grupo e de sala de aula, que reconhece terem concorrido para o desenvolvimento do seu conhecimento científico e didáctico:

“O que eu gostei menos foi mesmo das sessões plenárias. Muita gente junta, fala-se das coisas mas não é assim nada por aí além. Gosto mais das sessões de grupo (...) gostei muito das sessões de escola.” (E1)

“Eu acho que eram preciso [as sessões de grupo], porque eu conseguia pegar nos livros que nos deram, porque no fundo o que a formadora fez foi chamar-nos a atenção para aquelas coisas e ajudar-nos a pô-las em prática. Se eu pegasse no livro e o estudasse, se calhar também fazia, era é de uma forma mais difícil, assim foi da forma mais fácil” [E1]

Actualmente, Dora sente a falta do apoio da formadora, essencialmente numa perspectiva de reflexão técnica (Shön, 1987), assumindo possuir ainda necessidade de consolidar o conhecimento científico:

“[A formadora] foi sempre uma mais valia, sempre disponível para nós, para tudo.” (E1)

“(...) [A formadora] nunca foi a senhora professora e nós as alunas. Estávamos assim em pé de igualdade (...) fez-nos sempre sentir muito bem naquelas aulas e acho que conduziu sempre as experiências que nós fizemos, sempre tudo muito bem preparado. E soube sempre responder às questões que nós lhe colocávamos, teve sempre uma resposta.” (E1)

“E em relação à sala de aula ela esteve sempre disponível, se eu lhe pedia se me ajudava aqui, ou se olhava para aquele grupo ou para o outro, ou se podia tirar agora a fotografia, tirar uma fotografia para eu poder por no portfolio, sempre, sempre, sempre disponível” (E1)

“ (...) a formadora era óptima, envolvia-se aqui connosco nas actividades que desenvolvíamos e tudo.” (E2)

“ [O programa de formação] contribuiu, sim, em relação aos conteúdos (...) até porque eu achava que devíamos ter feito este segundo ano, até para aprofundar [o conhecimento]” (E2)

Considera que a formadora teve um papel fundamental no acompanhamento e apoio às sessões realizadas na sala de aula, assumindo uma supervisão prescritiva e um papel de tutor ou de mentor (Gonçalves, 2009). O clima em que decorreram as sessões de sala de aula e de grupo foi também um aspecto positivo salientado pela professora.

Como constrangimentos da formação, Dora aponta a falta de material na sua escola e o tempo dispendido nas deslocações para a formação:

“(...) a formação poderia ser mais perto (...) é preciso muito boa vontade para chegar a casa às dez da noite, e ter sempre outras coisas para fazer, trabalhos, coisas dos miúdos e preparar aulas” (E1)

“a falta de material (...) continua a ser um constrangimento porque (...) continua a ser insuficiente.” (E1)

Quanto aos guiões didácticos, Dora refere que sentiu necessidade de adaptar as actividades propostas que considera pouco atractivas:

“Eu gosto mais de outra coisa diferente, por isso fiz as minhas actividades. Dentro daqueles moldes, mas fiz as minhas.” (E1)

Esta professora assume que a sua participação no Programa de Formação foi positiva, acentuando a sua disponibilidade para aprender ao longo da vida face às contínuas alterações científicas e tecnológicas:

“ (...) abre os horizontes, nós aprendemos outras coisas que eu acho que tenho que aprender sempre.” (E2)

“Os miúdos são diferentes, a realidade deles é diferente do que era antes, por isso eu tenho que me adaptar e tenho que evoluir e tenho que mudar. Por isso (...) eu quero fazer formação mesmo não sendo obrigatório porque eu gosto de aprender coisas novas.” (E2)

Concepções sobre o impacto do programa de formação em ensino experimental das ciências no conhecimento didáctico

No ano seguinte à frequência da formação Dora implementou actividades práticas que incidiram em temas do programa de Estudo do Meio (ME, 2004), algumas das quais exploradas no segundo ano de formação do Programa (que ela não frequentou). Para tal, baseou-se nos respectivos guiões obtidos através da *Internet*.

Verifica-se, no entanto, que a professora tem alguma dificuldade em reconstruir as situações educativas:

“(...) as experiências tem sido tudo à volta da água (...) tivemos uma que é relacionada com a água, tinha a ver com dois balões que nós enchíamos e depois um ficava pela vareta, um ficava na água e o outro ao lado para nós vermos que fora da água correspondia exactamente a mesma coisa e ao pousarmos um deles dentro de água as coisas não eram bem assim. Fizemos, assim de repente, fizemos essas dos estados físicos da água.” (E2)

A actividade que a professora realizou, na segunda sessão de sala de aula observada, foi a relativa ao tema *Explorando o comportamento da luz*. Dora efectuou a actividade, em três sessões, nas quais abordou a questão-problema “Será que todos os materiais se deixam atravessar pela luz?”. A professora já tinha efectuado duas sessões anteriores onde colocou as questões “Porque não vemos os objectos no escuro?” e “Como se propaga a luz?”, respectivamente. A professora seguiu as orientações dos guiões e utilizou materiais por ela construídos. Assim, por exemplo, a professora utilizou nove pares de óculos, com as armações feitas em cartão grosso e as lentes de diferentes materiais, de acordo com o proposto no guião.

Contudo, apesar da maior segurança que sente na realização de actividades práticas, considera que a falta de apoio de um formador a levou a realizar estas actividades com menor frequência e rigor:

“ [Sinto-me] Mais segura sem dúvida, muito mais segura em relação à experimentação, àquilo que se faz, àquilo que é preciso reflectir.” (E2)

“Durante o ano passado fizemos com mais frequência, com mais rigor. Agora parece que falta aquele apoio que nós tínhamos. E apesar de continuarmos a fazer, (...) não se pode dizer que não se sabe, não se faz é com o rigor que fazíamos durante a formação.”

(E2)

“Eu gostei muito daquilo que fiz durante o tempo da formação e continuo a fazer as experiências mas não com aquele rigor que fazia durante a formação.” (E2)

A professora salienta a influência que o Programa de Formação teve na sua percepção relativamente ao ensino experimental, reconhecendo-lhe actualmente maior importância face às actividades das outras áreas disciplinares. Contudo, Dora afirma que não realiza mais actividades experimentais devido à heterogeneidade do grupo de alunos:

“(…) implementar o ensino experimental que apesar de eu já fazer, sou sincera, foi o ano passado, não foi antes (...) é sempre aquela parte do programa que nós passamos por cima, porque é muito comprido, eu sei que eu pensava assim, (...) aquilo é menos importante, é muito mais importante conhecer a agricultura e a indústria, e isto e aquilo e esta parte passa-se por cima.” (E1)

“(…) Antes, não havia experimentação, a demonstração era muito – eu falo e os meninos ouvem – e agora não, eu acho que eles têm que praticar, têm que fazer, têm que experimentar, e é assim que eles fixam, que eles conseguem tirar ilações, conseguem transportar isso para outras situações.” (E2)

“E agora acho que é importante. Tenho pena realmente de não fazer mais. Eu gostava muito de ter um grupo só, assim homogéneo onde nós pudéssemos fazer de tudo um pouco e muitas vezes.” (E1)

“Agora, (...) é diferente, eu vejo que é mais importante, que é tão importante como a Língua Portuguesa ou como a Matemática, ou como a Música, ou como a Educação Física. Todas elas em pé de igualdade, nós temos tendência a dar mais importância à Língua Portuguesa, Matemática mas depois sentimos que eles precisam de tudo para se desenvolverem harmoniosamente e as ciências fazem parte do grupo.” (E1)

Em algumas destas afirmações detecta-se que a professora assume uma atitude bastante directiva nas suas aulas, tendo alguma dificuldade em descentralizar qualquer tipo de tarefa de modo a promover a autonomia dos alunos.

Dora reconhece, também, o impacto do Programa de Formação na forma como orienta e gere as actividades experimentais, designadamente no registo das várias etapas do processo investigativo:

“Eu acho que o que faltava mesmo era o registo. Porque havia sempre aquela parte da motivação para aquilo que vamos fazer, depois havia “o que é que vocês pensam”, “o que é que acham que vai acontecer” mas isto tudo oralmente, o que faltava mesmo era o

registo das coisas.” (E1)

“Quando falo nisso falo na planificação que nós fazíamos, que agora não é nem pouco mais ou menos como era naquela altura” (E2)

Dora refere ainda que adaptou os guiões das actividades pois, apesar de seguir o esquema proposto pela formação, considera as fichas originais pouco atractivas:

“Em relação àquele livrinho, é assim, eu segui mais ou menos o esquema que estava nas fichas mas eu gosto das coisas doutra maneira, sem ser assim tão ... escrito, só. Eu tentei fazer sempre as minhas de forma a dar uma gracinha de maneira a que elas fossem mais apelativas, que eu acho que aquelas não eram, pronto.” (E1)

Relativamente à avaliação do ensino experimental, Dora gostaria de aprofundar os seus conhecimentos pois reconhece ainda bastantes limitações na forma como avalia os seus alunos durante a realização deste tipo de actividades:

“ (...) Como estamos em grupo, eu não consigo aperceber-me se este menino, se o menino X ou o menino Y, realmente percebeu ou foi só por estar integrado no grupo. Depois a avaliação foi individual (...) A ficha era simples, muito simples mas não tem que ser difícil para eu perceber se eles perceberam ou não.” (E1)

“Às vezes [avalio] por escrito, mas não tem sido muito por escrito, mais oralmente. É aí que eu digo que existe a diferença entre o estar numa formação e não estar (...) falha um bocadinho depois o registo.” (E2)

Também reconhece que não procura ler nem informar-se sobre o assunto, comportando-se como um perito rotineiro, o que condiciona de forma negativa o seu conhecimento didáctico.

Dora tem, agora, em conta as ideias prévias e as concepções alternativas dos alunos na orientação e gestão do processo de ensino e aprendizagem. Procura, assim, detectá-las no início de cada actividade experimental, evidenciando a importância que lhes atribui:

“Eles colocam sempre questões, opiniões, têm sempre opiniões, opiniões que às vezes acabam por não ter nada a ver com o assunto, mas têm sempre uma experiência que aconteceu não sei quando.” (E2)

A professora procura promover a reconstrução das concepções alternativas dos

alunos, confrontando-os com eventuais disparidades entre os seus conceitos e os agora aprendidos. Nas duas actividades experimentais que dinamizou em grande grupo (num círculo) no ano seguinte ao da frequência do Programa de Formação, Dora iniciou as actividades solicitando aos alunos que interpretassem, por escrito, uma situação real relacionada com o tema em estudo. De seguida, os alunos apresentaram oralmente as suas interpretações, permitindo que a professora detectasse concepções alternativas. Durante as actividades, Dora promoveu a discussão das ideias prévias dos alunos e a sua confrontação com os resultados finais.

Orientou fortemente o trabalho dos alunos através de perguntas dirigidas, garantindo a exploração dos vários passos do trabalho investigativo e a execução correcta dos procedimentos previstos. Planeou as actividades e adaptou os materiais de acordo com os níveis de competências dos alunos do ano de escolaridade mais elevado, pois considera este facto benéfico para os alunos:

“(…) não sou muito de simplificar tudo, porque eu acho que posso dizer as coisas e depois, se realmente alguém não percebe, voltar a explicar doutra maneira, mas não lhes faz mal ouvirem as explicações correctas e aquelas palavras que às vezes até são mais difíceis, se não perceberam eu explico doutra forma, mas pelo menos já ouviram falar.” (E2)

“(…) os mais velhos quando os mais novos têm dificuldade em dar uma resposta ou em qualquer coisa, eles ajudam-se uns aos outros.” (E2)

Dora refere o trabalho de grupo como a metodologia certa para este tipo de actividades:

“Em relação às experiências eu faço sempre trabalho de grupo, até porque são grupos diferentes, é impensável fazer uma experiência só com um grupo e meter as outras crianças a trabalhar noutra coisa, são actividades que eles gostam, que lhes interessa e não vale a pena, têm que fazer todos.” (E2)

Síntese

Constata-se que o Programa de Formação reforçou decisivamente a percepção de Dora relativamente à importância da educação em ciência face às outras áreas disciplinares. Este facto leva mesmo a professora a aplicar a abordagem experimental em conteúdos distintos dos que o Programa de Formação abrange, apesar de não realizar

mais actividades experimentais devido à heterogeneidade do grupo de alunos, o que se deve a um fraco conhecimento do processo instrucional.

Dora envolveu os seus alunos na realização das actividades (nomeadamente, na formulação de hipóteses e na observação, discussão e registo dos resultados) e estimulou o confronto das ideias prévias dos alunos com os resultados obtidos, revelando uma preocupação com a exploração dos processos da ciência. No entanto, centrou a avaliação das actividades experimentais exclusivamente em aspectos substantivos da ciência: os termos, os fenómenos e os conceitos.

Durante a realização das várias aulas, Dora revelou pouco conhecimento didáctico, designadamente quanto às: (a) às finalidades e objectivos do ensino experimental das ciências; (b) à selecção e gestão das estratégias mais adequadas à sua concretização com o seu grupo específico de alunos; (c) ao grau de abertura das actividades experimentais implementadas; (d) à respectiva avaliação.

A constatação do efeito positivo das actividades experimentais na aprendizagem dos alunos contribuiu para que Dora continuasse a promover o ensino das ciências na sua prática lectiva. Este facto poderá, por um lado, sustentar a mudança conceptual de Dora sobre o ensino e a aprendizagem das ciências e alguma mudança na sua prática de sala de aula.

4.2.3 O Caso de Matilde

Matilde é professora do 1.º Ciclo do Ensino Básico há dez anos, estando colocada na Escola actual (escola C) pelo segundo ano consecutivo. Possui uma licenciatura no 1.º Ciclo do Ensino Básico obtida através de complemento de formação com especialização em Português como segunda língua. Terminada a sua formação inicial iniciou de imediato a sua carreira profissional. Todos os anos mudava de escola, nunca tendo ficado no mesmo local dois anos seguidos. Esta situação foi alterada no ano

lectivo 2007-2008, por imperativo da legislação relativa à colocação de professores.

Matilde não desempenha nenhum cargo na escola actual. A professora é de opinião que a escola possui um bom ambiente de trabalho, colaborando os professores nas várias actividades e projectos. Alguns colegas seus chegaram a realizar nas aulas algumas actividades do Programa de Formação, por influência sua, apesar da escola não possuir recursos materiais suficientes para o desenvolvimento de actividades de ensino experimental das ciências:

“É uma escola muito simpática, temos um grupo de professores muito unido, ajudamo-nos muito, partilhamos ideias, trabalhamos em equipa, embora estejamos todos com turmas de anos de escolaridade diferentes, mas tentamos interligar sempre as actividades” (E1)

Colaborou ainda com colegas de outras escolas que frequentavam o Programa de Formação, reconhecendo a vantagem deste situação:

“Nós fizemos sempre a planificação juntas. Juntávamo-nos à tarde para programar.” (E1)

“(…) complementamos as ideias. “Olha se nós experimentarmos desta maneira?”, damos opiniões e ajudamo-nos.” (E1)

Este facto facilitou o desenvolvimento da sua competência técnicoprofissional, evidenciando a professora uma maior confiança para enfrentar novas situações (Simão, Flores, Morgado, Forte e Almeida, 2009).

Lecciona um grupo de vinte e quatro alunos: catorze rapazes e dez raparigas. Considera que é um grupo muito irrequieto mas que gosta muito de aprender. Realça como acontecimento mais marcante da sua carreira profissional a relação que estabelece com os alunos, dos quais tem muita dificuldade em se separar no final do ano lectivo.

Apesar de a sua formação inicial incluir uma disciplina relativa ao ensino das ciências, sente lacunas no seu conhecimento científico, o que já a levou a procurar oportunidades de aprofundar o seu conhecimento nesta área através da participação num projecto relativo ao ensino experimental das ciências, há cinco anos, apoiado pelo Ciência Viva. Pelo mesmo motivo inscreveu-se nos dois anos do Programa de

Formação em ensino experimental das ciências.

O discurso de Matilde e a sua prática reflectem um investimento na sua carreira, no sentido da sua valorização profissional, evidenciando a satisfação com que desempenha a sua actividade.

Concepções sobre a Formação Contínua

Matilde tem participado em várias acções de formação ao longo do seu percurso profissional mas, até à sua participação no Programa de Formação, nunca tinha frequentado qualquer acção relativa ao ensino experimental das ciências. Logo, quando queria implementar este tipo de actividades recorria à Internet para pesquisar informação que a apoiasse. Das várias acções de formação que frequentou recorda com mais facilidade as de maior duração – pelo menos 50 horas – relacionadas com Expressão Dramática, Matemática (um ano lectivo) e Informática (50 horas).

A acção de Matemática estruturava-se de modo semelhante à do Programa de Formação em ensino experimental das ciências. Esta acção foi importante para que Matilde se apropriasse de conhecimento específico da disciplina:

“A formação de Matemática, o ano passado funcionava da mesma maneira (...) mais ou menos, que a de Ciências, foi durante o ano lectivo, a professora foi-nos observar, duas vezes, à sala de aula (...) há certos conceitos que nós não temos arrumados na nossa cabeça e ela ajudou-nos a ultrapassar isso.” (E1)

Considera que a frequência das acções de formação contribui para o desenvolvimento de conhecimento didáctico:

“E aprendemos sempre (...) Dá-nos sempre mais uma ajuda para mais estratégias, para aplicarmos.” (E1)

Matilde indica a formação de Matemática como sendo a formação de que mais gostou. Atribui esta escolha ao grupo de trabalho, à formadora e às situações de discussão conjunta, revelando dar muita importância, na formação, a um clima de trabalho afável e personalizado:

“Eu gostei muito da formação de matemática. (...) Tínhamos um grupo, (...) já nos conhecíamos todas porque fazíamos parte do agrupamento. Depois, a partilha de experiências.” (E1)

Matilde dá muita importância ao estabelecimento de relações e ao trabalho colaborativo, que considera essencial para a promoção do seu desenvolvimento profissional, tal como apontam os estudos efectuados por Simão, Flores, Morgado, Forte, e Almeida (2009).

Considera que a acção de formação ideal será parecida com a preconizada pelo Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências, realçando, como momento mais marcante da sua passagem pelo programa de formação, os momentos de aprendizagem de conteúdos e procedimentos específicos do ensino experimental das ciências e o impacto das diferentes actividades nos alunos:

“(...) algumas coisas que eu gostei muito de aprender, foram por exemplo, se eu quisesse fazer reaparecer o sal. Foram coisas que me marcaram. Essa aprendizagem. E depois com os alunos é tudo positivo, não é? Mas realmente coisas que me marcaram foram tudo aquilo que eu aprendi.” (E1)

Matilde apresenta uma concepção de desenvolvimento profissional que não se limita ao conhecimento da disciplina a ensinar. O conhecimento do processo instrucional é outra vertente que considera importante, percebendo-se a sua disponibilidade para a apropriação de metodologias e actividades que se repercutam positivamente na aprendizagem dos seus alunos. Logo, depreende-se que a sua participação em projectos de investigação-acção seria essencial para o aprofundamento da reflexão sobre a sua prática e o impacto das mudanças que promove nos alunos (Loucks-Horsley, Love, Stiles, Mundry e Hewson, 2003).

Concepções sobre o programa de formação em ensino experimental das ciências

Matilde frequenta o segundo ano do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências devido ao interesse que tem nos temas que são abordados nesse ano. Gostou de frequentar o primeiro ano do Programa de Formação, onde se

inscreveu para colmatar falhas no seu conhecimento profissional didáctico na área do ensino experimental das Ciências:

“(…) achei que precisava de ter mais conhecimento na área das ciências. (...) queria aprender, queria melhorar as minhas práticas em sala de aula” (E1)

“Queria dar continuidade à formação, queria ter mais conhecimentos, e são temas que me interessam também, os temas que estão a ser explorados” (E2)

O principal constrangimento que vê no Programa de Formação é a falta de recursos materiais nas escolas necessários à realização das actividades experimentais. Esta situação foi particularmente sentida no segundo ano de formação pois as verbas distribuídas pelo Programa apenas chegaram aos agrupamentos de escolas no final do ano escolar. Este facto implicou que despendesse muito do seu tempo na procura de recursos alternativos ou que utilizasse verba própria para a aquisição de material. A professora denota algum aborrecimento com esta situação. A falta de recursos das escolas poderá, ainda, constituir-se como uma fragilidade do Programa de Formação:

“(…) o que me chateia às vezes um bocadinho é que nós é que temos que gastar o dinheiro, comprar as coisas” (E2)

“(…) actividades muito interessantes para fazer com os espelhos, e não encontrei os espelhos, não deu para fazer essas actividades. E depois é o tempo que é necessário também para procurar, procurar numa loja, procurar noutra, é tudo tempo que estamos a despende...” (E2)

Quanto ao número de sessões, Matilde considera que este é excessivo embora não apresente uma alternativa. Atribui grande importância às sessões de grupo e às sessões de sala de aula. Gostou das sessões de grupo devido à troca de experiência que permitiam. Considera que as sessões de sala de aula serviam para lhe dar segurança. No entanto, sentiu a presença do formador, de início, como um constrangimento:

“(…) dar segurança ao professor, a vinda do formador, acho que contribui muito para a segurança, mais, ‘eu não vou dizer disparate, se eu disser o professor ajuda’. Acho que isso é uma potencialidade. (...) no início, talvez não estava muito à vontade, foi assim um constrangimento.” (E1)

Posteriormente, esta sensação foi ultrapassada e, actualmente, Matilde reconhece

a importância do formador no apoio ao desenvolvimento de conhecimentos de conteúdo e de processo instrucional:

“Vejo esse papel [do formador] como de ajuda, e não para nos avaliar. É mesmo para nos dar mais segurança.” (E1)

“Sinto-me insegura nos conhecimentos, aí sinto [a falta do formador], depois quando percebo aquilo que estou a fazer deixo de necessitar.” (E2)

A professora nota menos apoio do formador no segundo ano do Programa de Formação. Os temas tratados são diferentes e a metodologia seguida nas sessões de grupo foi alterada, não sendo tão eficaz, na opinião da professora. O formador do primeiro ano assumiu uma supervisão de tipo interpretativo. Já o formador do segundo ano de formação adoptou uma supervisão de tipo prescritiva:

“[O formador do primeiro ano] deixava-nos à vontade para experimentar, para organizar, acho que foi muito importante. Deu-nos mais segurança, e depois dava muito bons exemplos para entendermos aquilo que ele quer.” (E1)

“O ano passado (...) nós fazíamos a actividade, e depois discutíamos, agora este ano está a ser um bocadinho diferente, fazemos as actividades, fazemos, fazemos, fazemos, fazemos e depois só na última sessão é que discutimos, na última sessão antes de sermos observados (...) Sinto a necessidade de na altura, no momento certo se discutir a actividade, e está a ser tudo muito rápido. Às vezes nem dá para perceber muito bem o que é que se queria fazer com aquela actividade” (E2)

Matilde modificava a forma de avaliação prevista no Programa de Formação pois considera a elaboração de portfolio muito exigente quer em conteúdo quer em tempo:

“(...) nós andamos muito atarefadas, com muito trabalho, e os portfolios exigem muito trabalho, exigem muita dedicação.” (E1)

Contudo, reconhece a importância do portfolio como instrumento promotor de reflexão:

“(...) quando estamos a fazer o portfolio, (...) vou estudar isto, vou ver como é que se adapta melhor isto, vamos (...) tentar explicar aquilo que nós estamos a tentar transmitir, estamos também a consolidar os nossos conhecimentos.” (E2)

Relativamente aos materiais de apoio Matilde considera que estes não se adequam às competências dos alunos do 1.º ano pelo que teve que os adaptar:

“(…) acho que os guiões para primeiro ano não são adequados. (...) tivemos que adaptar. Eles não sabem escrever, alguns ainda não sabem marcar cruzinhas nas tabelas (E1)

Concepções sobre o impacto do programa de formação em ensino experimental das ciências no conhecimento didáctico

Durante o segundo ano de frequência do Programa de Formação, Matilde reconhece, ainda, como principal obstáculo à dinamização autónoma de actividades experimentais, as suas lacunas ao nível do conhecimento de conteúdo científico:

“(…) o tipo de lacunas é mesmo o conhecimento científico. (...) Os conceitos. Às vezes nós transmitimos aos miúdos, não os conceitos correctos, porque o que é que era a flutuação, tinha a ver com a densidade, eu nunca tinha falado na densidade, por exemplo, (...) Também, não conhecia bem o conceito (...) Acabaram por me ser transmitidos para depois poder transmitir aos meus alunos, embora tenha um bocado dificuldade em transmiti-los” (E1)

Ao referir-se a uma aula ideal de ensino experimental, Matilde realça mais uma vez a importância que dá ao conhecimento de disciplina:

“(…) a ideal era eu ter o conhecimento científico mesmo metido na minha cabeça para poder transmitir, conseguir chegar à linguagem deles” (E1)

Esta questão poderá ser resolvida pela professora através da continuação da sua participação em situações de desenvolvimento pessoal e profissional promotoras da apropriação do conhecimento, como a imersão em experiências e workshops, entre outras.

Matilde diferencia conhecimento científico de opinião, identificando esta última com as concepções alternativas. Refere que a formação a levou a explorar os processos da ciência, através de actividades experimentais para desenvolver atitudes críticas e de questionamento nos alunos:

“(…) criar o gosto pelas ciências, criar responsabilidade, autonomia para experimentar, mexer nos objectos, nos materiais, nas medições, ver os protocolos, perceber que há uma série de etapas que temos que passar por elas para chegar depois a uma conclusão. Também o saber argumentar, (...) verificar, concluir, também dar valor às concepções alternativas dos alunos.” (E1)

Apresenta, uma visão de ciência dinâmica que estimula o confronto das ideias prévias dos alunos com os resultados obtidos. Diz, também, que a formação foi indispensável para passar a identificar e a promover a reformulação das concepções alternativas dos alunos. No entanto, o seu discurso reflecte a necessidade de se trabalhar este conteúdo do conhecimento didáctico:

“(…) também dar valor às concepções alternativas dos alunos e eles saberem que há diferentes concepções alternativas entre eles (...) vamos verificar se realmente é isto que eu estou a pensar e depois no fim comparar os resultados finais com aquilo que tinham ideia. (...) para valorizar aquilo que eles trazem.” (E1)

“(…) pegar nas concepções dos miúdos e tentar fazer depois muita experimentação (...) Quanto mais experimentarem, mais acabam por perceber que a concepção não está certa, ou até está.” (E1)

“Se o professor não considerar as concepções alternativas dos alunos pode dificultar a aquisição de conceitos científicos.” (E1)

“(…) as concepções alternativas é mesmo para desmontar, e acho que assim percebem melhor o que nós pretendemos, se desmontarmos as concepções alternativas.” (E2)

A professora menciona que avalia os conteúdos e os processos, apesar de sentir alguma dificuldade na concretização dessa avaliação devido às competências de escrita e de leitura que os alunos ainda não detêm:

“Por acaso às vezes tenho um bocadinho de dificuldade (...) a partilha entre eles, o respeitar os colegas, as opiniões dos colegas, deve ser também avaliado. Depois se adquiriram conhecimento, ou não. Como eles não sabiam ler ainda, nem escrever eles faziam as suas respostas através de desenhos (...) Só que às vezes os desenhos não são legíveis (...) quero mesmo que eles arranjem exemplos para ver se eles realmente perceberam ou não, o que era pretendido.” (E1)

A professora procurou utilizar a dimensão formativa da avaliação:

“Preencher tabelas, desenhos era a forma que eu arranjava para ver se eles estavam a perceber ou não. (...) E se estiver um só a experimentar, a fazer verificação, os outros acabam por se esquecer do que é que está a acontecer e a dar importância a outras coisas, que estão à volta.” (E1)

“Agora como já sabem escrever e já sabem ler (...) o primeiro ano nós tínhamos que fazer tudo à base de desenhos, com cruzinhas, ser tudo muito lido passo a passo, agora já se tornam mais autónomos também.” (E2)

Matilde menciona alguma dificuldade neste procedimento, principalmente se

alguns alunos não estiverem envolvidos na observação e análise dos resultados. Actualmente, a maior autonomia dos alunos facilita esta prática. Esta maior autonomia resulta da evolução das atitudes dos alunos resultante da realização das actividades experimentais:

“(…) eles estavam muito mais autónomos, mais seguros agora (…). No princípio era um caos (…) o saber estar em grupo, (…) No início brigavam todos, (…) o saber estar em grupo, o partilhar, o aguardar.” (E1)

A frequência da formação em ensino experimental das ciências levou Matilde a alterar a sua prática lectiva relativa ao ensino das ciências:

“Aprendi a organizar a sequência, a estruturar as várias fases. (…) não seguia se calhar com este rigor. E ajudou-me a estruturar as aulas.” (E1)

Inicialmente organizava os alunos em “U”, num grande grupo. A reflexão sobre a acção levou-a a reformular este aspecto passando a organizar a turma a pares e posteriormente em grupos. Organiza agora os alunos em cinco grupos de quatro ou cinco alunos. A estratégia utilizada também variou. De início implementou actividades demonstrativas, realizadas apenas por alguns alunos. Actualmente explora o processo da ciência, seguindo a estrutura proposta pelos guiões de apoio e todos os grupos de alunos realizam o mesmo procedimento experimental, planificado pela professora. O registo das ideias prévias dos alunos foi um obstáculo que teve que vencer pois estes demonstravam medo de expor opiniões erradas e procuravam escondê-lo da professora. Esta situação foi resolvida quando os alunos compreenderam que aquela etapa servia apenas para o confronto das suas ideias com os resultados obtidos:

“(…) Uma coisa que não correu muito bem foi o facto de não ter arranjado para todos experimentarem, arranjei só dez objectos. Foram experimentar se funcionava ou não. Os outros dez ficaram tristes. Acho que se fizesse agora uma nova aula arranjava objectos para todos poderem verificar. Outra coisa que também correu mal, foi, as crianças têm muito medo de errar. Então quando eu fazia a previsão daquilo que íamos fazer eles faziam a lápis, depois quando fazíamos a conclusão eles iam apagar para depois escrever a resposta certa. (…) foi-se diluindo ao longo das sessões porque “afinal, não há problema, eu penso assim e não vou apagar, não vou apagar aquilo que escrevi.”” (E1)

Matilde demonstra ter-se apropriado do processo instrucional inerente ao desenvolvimento de actividades experimentais. Contudo, não envolveu os alunos na elaboração de uma carta de planificação. Pelo contrário, foi a professora que planificou todas as actividades implementadas:

“(…) começava por partir das concepções alternativas sobre um determinado tema. Fazia a formação de grupos, a atribuição de tarefas (...) teríamos que recorrer a tabelas, o preenchimento de tabelas, o que é que eu penso, o comportamento previsto, em relação ao comportamento daqueles materiais, o registo, no final compararmos as várias tabelas dos vários grupos, os resultados dos comportamentos previstos e depois passávamos à verificação, à experimentação. Se acontece, não acontece, o que é que acontece, por que é que acontece, depois registar, tentarmos fazer uma conclusão em grande grupo.” (E1)

Matilde desenvolveu os seus próprios materiais de apoio às actividades, justificando esta opção, em parte, com o nível etário dos seus alunos:

“(…) por eles serem do primeiro ano tinha que tinha que construir os meus, e mesmo eu gosto de fazer os meus materiais para estruturar à minha maneira.” (E1)

Síntese

Durante a frequência da formação constata-se que Matilde se preocupou em realizar actividades experimentais de acordo com as etapas preconizadas nos guiões de apoio e experimentadas nas sessões de grupo. No entanto, verifica-se uma evolução na estratégia seguida pela professora, em função da reflexão sobre a acção por si efectuada: a professora inicia a formação realizando uma actividade em grande grupo, de índole demonstrativa, em que nem todos os alunos participam activamente, e passa, agora, a reconhecer o trabalho de grupo como a estratégia privilegiada para a realização de trabalho de natureza investigativa. Esta mudança reflecte o impacto do Programa de Formação no conhecimento didáctico da professora, designadamente na vertente de conhecimento de currículo e de processo instrucional.

Actualmente, Matilde implementa o ensino experimental das ciências como um processo de investigação, discussão e reflexão. A professora identifica as ideias prévias

dos alunos, detectando as concepções alternativas existentes através da sua discussão. Os alunos realizam as actividades e depois são levados a confrontar as suas ideias com os resultados obtidos. Para este efeito Matilde utiliza uma série de perguntas “produtivas” de forma quase intuitiva.

A professora realizou, por fim, investigações de natureza aberta quanto à obtenção da solução e fechada quanto à condução da experimentação, à natureza da questão-problema para estudo e à diversidade de métodos (Martins et al., 2006). Não variou o grau de abertura das investigações à medida que os alunos se tornaram mais autónomos, o que se poderá justificar pelo seu baixo nível etário.

Matilde evidenciou congruência entre as suas concepções acerca do ensino experimental e a sua prática de sala de aula. Revelou, no entanto, pouco conhecimento didáctico, designadamente quanto: (a) às finalidades e objectivos para o ensino experimental das ciências; e (b) à concepção e planificação de actividades investigativas.

4.2.4 O Caso de Sara

Sara possui uma licenciatura no 1.º Ciclo do Ensino Básico, feita em complemento de formação, com especialização no Português como segunda língua. A sua formação inicial incluía uma disciplina no âmbito do ensino das ciências, da qual não guarda boas recordações.

Lecciona há dez anos. Em sua opinião mantém com os alunos uma boa relação onde predomina o respeito. Sara sente que uma das suas qualidades é a relação que consegue estabelecer com alunos de “turmas complicadas”.

Depois de acabar a sua formação inicial Sara ficou quatro anos vinculada ao quadro de zona pedagógica de Lisboa, após os quais conseguiu ir para o quadro de zona pedagógica do distrito onde reside.

Foi encarregada de direcção, nos primeiros anos da sua carreira, quando era professora numa escola unitária e foi também coordenadora de estabelecimento numa outra escola. Durante o ano passado foi coordenadora de grupo do quarto ano do agrupamento, sendo, este ano, coordenadora do primeiro ano.

Está colocada na Escola D, pelo terceiro ano consecutivo. Ao longo da sua carreira profissional é a segunda vez que fica colocada nesta escola. Caracteriza-a como uma escola com poucos recursos físicos e humanos. É uma escola muito antiga, com salas de aula pequenas. O espaço do recreio tem muita areia, poucas árvores e não tem zonas onde os alunos se possam proteger quando chove. Em termos de centro de recursos, na área da informática, os computadores que existem apresentam muitas deficiências e estão todos colocados na mesma sala. Da primeira vez que Sara foi colocada nesta escola, existia uma biblioteca da rede de bibliotecas escolares que entretanto passou para a sede de agrupamento. Essa biblioteca era bastante dinamizada, existindo uma pessoa, colocada pelo centro de emprego, que ajudava nessa tarefa. Para o ensino experimental das ciências a escola não possui praticamente material. Sara costuma recorrer à escola sede do agrupamento para a realização de actividades de ciência mas mostra-se descontente com o facto de o transporte do material ou do equipamento ter que ser feito à sua responsabilidade:

“Eu sei que o ano passado cheguei a requisitar ao Agrupamento microscópios (...) É sempre muito difícil, porque depois a responsabilidade é nossa, somos nós que os temos que os ir buscar, não existe uma carrinha, E... acabamos por evitar.” (E1)

Este facto faz com que se desmotive e acabe por se remediar com o material que traz de casa ou que existe na própria escola. As verbas do Programa de Formação vieram colmatar parcialmente esta lacuna. Apesar desta limitação, pode-se constatar que este facto não constituiu uma restrição à implementação de actividades experimentais.

A escola funciona com catorze turmas, doze em regime duplo e duas em regime normal. A população escolar não apresenta, em termos gerais, problemas disciplinares, pertencendo a maioria à classe média. A maioria dos alunos frequenta um ATL.

Actualmente Sara lecciona um grupo de 24 alunos, do 2.º ano de escolaridade,

que também acompanhou durante o passado ano lectivo, na sua frequência do primeiro ano do Programa de Formação. Os alunos de Sara possuem muito bom aproveitamento. Considera que são alunos muito mexidos, muito agitados, mas que querem aprender. Não têm problemas de aprendizagem e ela não estava habituada a isso. Tem pena de não possuir melhores condições dentro da sala para poder proporcionar actividades mais motivantes para eles.

Como momento mais marcante da sua actividade como professora refere a despedida dos seus alunos, no final de cada ano:

“(...) mais marcante acho que é a despedida, a despedida de alunos que tive.” (E1)

Sara considera que as suas colegas de escola não possuem hábitos de trabalho em grupo, desconhecendo mesmo o Programa de Formação apesar de Sara o ter dado a conhecer em reuniões de Escola. A própria coordenadora de ano está incluída nesse grupo de professores:

“... A colaboração que obtive ... não foi nenhuma. (...) chegaram a ficar surpreendidas por verem duas pessoas a virem observar a minha sala (...) apesar de eu já ter contado e da coordenadora ter conhecimento que estou a frequentar a formação.” (E1)

Sara apresenta um discurso reflexivo, que suaviza quando fala dos seus alunos e de temas que lhe são caros. Mostra muita dedicação por aquilo que faz: diz estar decepcionada e cansada quanto à sua carreira profissional. Contudo, a sua prática não reflecte a saturação e o desânimo que diz ter atingido.

Concepções sobre a Formação Contínua

Sara tem realizado várias acções de formação ao longo da sua carreira profissional quer por causa dos “créditos” quer por motivação intrínseca. Recorda com muito gosto uma acção de formação que frequentou no seu segundo ano de profissão, relacionada com o ensino experimental das ciências, no âmbito do Projecto “Cientistas de Palmo e Meio”. Frequentou esta acção por precisar de créditos mas também porque

sentia dificuldade em estruturar as actividades experimentais que teimava em fazer.

Sara realizou outras acções na área das artes: expressão dramática e expressão plástica, pois é uma área em que gostava de se especializar. Sara participa, inclusivamente, num grupo de Teatro:

“(...) todos os anos de trabalho tenho frequentado formações. Fiz na área das artes, na área da expressão dramática e na expressão plástica que é uma área em que eu gostava de me especializar, (...) faço parte de um grupo de teatro.” (E1)

Procura frequentar acções de formação que contribuam para aumentar o seu conhecimento profissional. Realizou, por isso, também, acções na área da Informática, Matemática e Literatura Infantil. Regra geral, gosta das acções que frequenta e considera positivos os seus resultados. As excepções estão naquelas acções que repetem temáticas já conhecidas e em que “não aprende nada de novo”.

A maior parte das acções que Sara frequentou foram na modalidade de oficinas de formação. A acção que mais apreciou foi realizada no âmbito do projecto Cientistas de Palmo e Meio, que realizou no ano lectivo 1998-1999. Gostou do grupo de trabalho e da estratégia utilizada pelas duas formadoras:

“(...) o grupo também era muito porreiro (...) eu fui com uma colega que estava colocada na mesma escola que eu e precisávamos de fazer a formação para conseguirmos mudar de escalão na altura e fomos (...) havia duas formadoras (...) que no início da aula explicavam o que é que íamos fazer e éramos nós que experimentávamos. Tínhamos uma folha onde tínhamos todos os procedimentos e experimentávamos e eu descobri coisas tão giras (...) que tinham tudo a ver com os conteúdos que nós trabalhávamos com os miúdos. (...) Ajudou-me imenso e todos os anos eu faço aquelas experiências.” (E1)

Na sua opinião esta acção ajudou-a a colmatar as lacunas que trazia da sua formação inicial no âmbito do ensino experimental das ciências e teve aplicação imediata na sua prática lectiva.

As afirmações de Sara admitem o reconhecimento de uma concepção de desenvolvimento profissional nas diferentes vertentes de conhecimento didáctico, apresentando uma atitude de perito adaptativo (Bransford, Darling-Hammond e LePage,

2005).

Concepções sobre o programa de formação em ensino experimental das ciências

Sara aponta o desenvolvimento do conhecimento didáctico, associado à experiência positiva do primeiro ano, como as principais razões para a sua inscrição no segundo ano do Programa de Formação:

“(…) melhorar a prática pedagógica dos professores porque no caso do 1.º ciclo nós temos uma formação muito generalista. E há determinadas áreas em que tem que ser mais específico” (E1)

“(…) ter conhecimento de mais estratégias para poder aplicar com a minha turma já que o 1º ano foi positivo, gostava de poder continuar.” (E2)

Não gostou da parte inicial do primeiro ano da formação por ser muito teórica. Também não gostou das sessões plenárias nem dos prazos para entrega do portfolio de avaliação:

“(…) a parte teórica foi um bocadinho enfadonha (...) o que aconteceu nas primeiras aulas foi o professor explicava, com o videoprojector, a estrutura das aulas e como é que as coisas iam correr, depois entrámos dentro do tema da flutuação em líquidos, explicou, e, parecia que nunca mais ia chegar à parte das experiências.” (E1)

“No que diz respeito aos plenários em conjunto, acho que foram desnecessários, acho que bastava um plenário final.” (E1)

“(…) Exigirem-nos que entregássemos o portfolio a 10 de Julho, por exemplo, acho que já nos dava uma margem para termos mais cuidado e atenção para o fazermos como deve ser.” (E1)

Associa os aspectos negativos do Programa de Formação à avaliação por portfolio:

“A avaliação em relação aos portfolios, (...) concordo porque temos que ser avaliados por escrito seja de que forma é que for, e é importantíssimo que se registe (...) Acho que não devia ser tão exigente, devia ser uma coisa menos formal, numa pequena reflexão que se fizesse, não só oralmente como por escrito” (E1)

“(…) Acho que bastava apenas uma pequena reflexão e, sim senhora, as planificações das aulas e as reflexões sobre as aulas, uma coisa menos formal.” (E1)

Como um aspecto muito positivo da formação, a professora realça a imersão em actividades, ocorrida nas sessões de grupo, mencionando também a importância das sessões de sala de aula:

“(…) em pequeno grupo sim, foram bastante positivas, para nos prepararem, para podermos dinamizar a actividade na aula. E aqui foi óptimo..” (E1)

“Essas [de sala de aula] eram importantíssimas, porque experimentámos na Escola Superior de Educação tínhamos que experimentar aqui para ver como é que as coisas resultavam.” (E1)

Sara distingue as sessões de formação, do primeiro ano de formação das do segundo ano de formação: (a) na metodologia seguida; (b) na adequação dos materiais disponibilizados; e (c) na atitude do formador. Quanto à metodologia seguida lamenta a diminuição de oportunidades de reflexão:

“(…) o ano passado nós discutíamos mais, falávamos mais, conversávamos mais sobre os temas e acabávamos por falar às vezes sobre outras coisa que tinham a ver com aquilo que estávamos a fazer, este ano (…) acabamos por seguir o guião, a folha de exercícios, fazemos as actividades como elas lá estão, (…) não falamos o tempo que eu achava que devíamos discutir, e (…) estávamos a ir depressa demais. Houve uma altura até que parecia que estávamos a fazer um ditado, vamos fazer isto, vamos fazer aquilo, e havia colegas que (…) não estavam a perceber mesmo nada, e então acho que tem que haver algum cuidado (…) não ficamos devidamente esclarecidos.” (E2)

Finalmente, em relação ao papel do formador, verificaram-se diferenças entre o primeiro e o segundo ano de formação. No segundo ano de formação, o formador optou por um estilo mais interpretativo, o que constituiu uma oportunidade para Sara ser mais autónoma nas sessões de sala de aula:

“Na sessão lá na ESE, (…) acho que foi descontraindo de mais. (…) Na sala de aula sempre me ajudou e sempre esteve disponível (…) interrompia quando tinha que interromper e ajudava-me bastante (…) nunca foi preciso pedir “Oh, professor não se importa”.” (E1)

“O ano passado, [o formador] participava muito, entusiasmava-nos, para nós não nos sentirmos sozinhos e termos ali (…) alguém que nos apoia e que nos vai corrigindo, porque isso também é importante (…) Este ano o colega que está, esteve mais tempo sentado e acabou por ser da minha parte mais autónomo mas eu sentir-me-ia mais à vontade se calhar se me ajudasse e se estivesse dando uma ajuda pelos grupos.” (E2)

Para a melhoria do Programa de Formação Sara sugere uma redução do número de sessões plenárias e a manutenção da estratégia de imersão em actividades que considera muito adequada ao desenvolvimento profissional dos professores:

“(…) faziam um plenário no início, para apresentar as pessoas e saber quais eram os objectivos do programa e no fim, para realmente trocarmos experiências, e sim senhora, apresentarmos um ou outro trabalho.” (E1)

“(…) as aulas de pequeno grupo que funcionaram na ESE, deveriam ser: hoje o tema é este, os conceitos são estes e temos a primeira actividade A, têm aqui os materiais, seguem estes procedimentos, organizam-se em grupos de quatro, não mais (…) No fim fazíamos a experiência, tirávamos as conclusões e cada grupo explicava o que tinha feito. Acho que (…) seria mais vantajoso e depois seria mais fácil para nós aplicarmos na sala de aula” (E1)

Relativamente aos guiões de apoio, a professora sente que os do 2.º ano de formação estão mais adequados ao nível etário dos alunos do que os do primeiro ano:

“(…) estando este ano no 2.º ano, acho que este está mais apropriado à idade deles, ou então está mais fácil planificar para (…) crianças mais pequenas, portanto por enquanto o programa corresponde às minhas expectativas e parece-me agradável.” (E2)

Contudo, Sara também sentiu necessidade de adaptar as actividades sugeridas pelos guiões didácticos, justificando-se com a idade dos alunos e a natureza pouco segura de alguns materiais neles sugeridos:

“(…) tive alguma dificuldade em conseguir adaptar isto para miúdos de seis anos. (…) o tipo de experiências que vinham nos próprios manuais tinham determinado tipo de materiais que crianças pequenas não podem manipular como o álcool, ou acetona.” (E1)

Sara admite que a formação frequentada promoveu o trabalho investigativo na sala de aula:

“(…) a melhoria do trabalho de investigação dentro da própria sala de aula, a estruturação das ideias” (E1)

Sara apresenta uma concepção de desenvolvimento profissional que abrange as várias vertentes do conhecimento didáctico evidenciando a apropriação da metodologia proposta pela formação em ensino experimental das ciências e comporta-se como um

perito adaptativo.

Concepções sobre o impacto do programa de formação em ensino experimental das ciências no conhecimento didáctico

No segundo ano de formação, Sara continua a realizar as actividades experimentais, de natureza investigativa, sugeridas nos guiões de apoio deste ano de formação. A professora menciona a dificuldade que tem em adquirir o material necessário para a realização destas actividades e os custos que este facto a tem obrigado a suportar:

“(…) Eu escolhi a luz (…) porque não tínhamos o material disponível para (…) a experiência com as imagens, (…) e então optei em fazer com luz que era com lanternas que acabei por comprar com o meu dinheiro que ainda não o recebi.” (E2)

O discurso e a prática da professora mostram que esta possui o conhecimento de conteúdo necessário à implementação de actividades de ensino experimental das ciências.

Sara apresenta uma visão de ciência factual mas admite que o ensino das ciências no currículo no 1.º Ciclo tem como objectivo fomentar o desenvolvimento de atitudes e promover o espírito investigativo dos alunos:

“Conhecimento científico implica que já tivesse experimentado, observado e verificado e uma opinião (…) acaba por ser as previsões que eles fazem antes de experimentarem.” (E1)

“(…) Ajuda a melhorar essa curiosidade, ajuda (…) na autonomia, deles (…) acaba por aliciá-los na investigação científica que é uma coisa que é tão importante no nosso país. (risos)” (E1)

“Ajuda-os a trabalhar mais em grupo e a respeitarem-se uns aos outros (…) , têm dificuldade em aceitarem a ideia do outro, em dividir as tarefas, e acho que mais importante do que é essa estrutura do pensamento científico e a investigação, e eles descobrirem sozinhos, é realmente o trabalho em conjunto, é trocarem os saberes e ajudarem-se mutuamente” (E1)

Esta professora realça a manipulação e a exploração do processo científico na compreensão do mundo por parte dos alunos:

“(…) explicar que uma semente germina, se eles não a virem inchar, se não a virem abrir, se não tiverem a observar, se não registarem, é difícil explicar e entenderem. (...) O mesmo com o que aconteceu com a dissolução, não é? Ou até mesmo fazerem as outras experiências com o ar, ou com a água, não é?... Eu acho que é mesmo a utilização dos materiais, eles manipularem, eles próprios.” (E1)

Sara considera que a avaliação das actividades experimentais deve incidir nas atitudes e no processo:

“ (...) a forma como partilham, como trabalham em grupo, (...) a forma como participam, (...)o empenho, a forma como estão disponíveis também para a realização das experiências, o cuidado com o material, acho que isso também é importante, revela também alguma organização da parte deles, e depois (...) as conclusões e se conseguem concluir da forma mais correcta” (E1)

“Eu avalio para já o trabalho de grupo e o trabalho de equipa, o empenho com que se dedicam à actividade e depois se conseguem ou não seguir aqueles passinhos.” (E2)

A avaliação dos processos científicos desenvolvidos por cada aluno ou grupo de alunos não está, contudo, documentada no seu portfolio de avaliação.

Sara detectou, nas actividades já desenvolvidas, algumas concepções alternativas nos alunos. Procura sempre identificá-las e contrastá-las com o conceito científico em questão:

“É a parte que eles normalmente gostam mais que é, tentar adivinhar o que é que vai acontecer (...) Alguns acabam por quase lá chegar, outros vão dando sugestões e depois é giro compararem a concepção alternativa com depois a resposta àquele problema.” (E2)

Relativamente ao conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem, Sara preocupa-se em conhecer as suas características cognitivas de forma a promover o seu sucesso académico através de propostas de trabalho específicas:

“(…) tenho que ter atenção às capacidades de cada um e o trabalho deve ser sempre o mais possível individualizado (...) eu tenho que arranjar sempre várias estratégias porque cada caso é um caso.” (E2)

Actualmente, a professora realiza actividades experimentais organizando os alunos em seis grupos de quatro alunos. A professora começou por organizar os alunos

num grande grupo, em “U”, mas a reflexão sobre a acção levou-a a alterar a organização do espaço da sala de aula. A segurança que agora sente na dinamização do trabalho de grupo levou-a à sua implementação, noutras áreas disciplinares, com mais frequência:

“(…) normalmente eles faziam trabalho de grupo (…) e tinha muita dificuldade em mantê-los mais sossegados, eles não conseguiam estar calados e falam sempre muito mais alto do que se tiverem a trabalhar sozinhos ou a pares (…) tem sido a grande vantagem.” (E2)

“(…) na forma como eles trabalham em grupo, acho que tem sido muito positivo (…) e como começaram o ano passado como 1º ano, este ano nota-se a diferença, são muito mais organizados, conseguem dividir as tarefas entre uns e outros, (…) e depois é essa grande vantagem de serem eles próprios a descobrir e eu só estar ali como ponto de ligação, como cola, para tentar juntar aquilo que eles dizem” (E2)

“Faço muito mais (…) chego a fazer trabalho de grupo em todas as áreas” (E2)

“(…) que cada grupo trabalhe cooperativamente e de uma forma autónoma. Portanto que o professor seja só aquele que guia, aquele que orienta.” (E1)

Agora, Sara implementa actividades investigativas de grau fechado relativamente à condução da experimentação, à definição da questão-problema e à diversidade de métodos. Continua a realçar a necessidade de registo das ideias prévias dos alunos para depois os confrontar com os resultados obtidos:

“(…) É tão importante que eles registem essas concepções, observem, quando experimentarem então comparem com os registos que tinham feito anteriormente” (E1)

O discurso e a prática de Sara revelam impactos do programa de formação, designadamente no conhecimento do processo instrucional e de conhecimento do currículo. Contudo, evidencia também algumas fragilidades no seu conhecimento profissional que deverão ser colmatadas através da sua participação noutras acções de desenvolvimento profissional.

Síntese

No segundo ano de frequência da formação, constata-se que Sara se assume como facilitadora ou orientadora da aprendizagem dos alunos.

Planifica ela própria as actividades e os alunos nunca elaboraram uma carta de

planificação pelo que Sara deverá reflectir sobre a consistência desta vertente do conhecimento didáctico na sua prática. Apresenta, no entanto, alguma coerência entre o seu discurso e a sua prática de sala de aula.

Colabora com outra professora na planificação e concepção dos seus materiais, o que também lhe dá alguma segurança para desenvolver as competências técnico-profissionais que exige.

CAPÍTULO 5

CONSIDERAÇÕES FINAIS E IMPLICAÇÕES DO ESTUDO

Este capítulo subdivide-se em três partes. Na primeira parte apresentam-se as considerações finais da investigação quanto ao impacto do Programa de Formação nas concepções e práticas das professoras e consequente desenvolvimento profissional. Na segunda parte analisam-se as implicações dos resultados obtidos para a formação contínua de professores e na terceira parte relata-se o impacto do estudo no desenvolvimento pessoal e profissional da investigadora.

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A emergência de novas finalidades para o ensino das ciências – como a perspectiva CTS e o pensamento crítico – realçaram a pertinência do Programa de Formação de Professores do 1.º Ciclo do Ensino Básico em Ensino Experimental das Ciências como uma oportunidade privilegiada para a promoção do seu conhecimento profissional e desenvolvimento pessoal e profissional.

Estudos efectuados por Reis (2004) mostram um desfasamento entre os objectivos da escolaridade básica e a literacia científica dos alunos, designadamente nos conhecimentos substantivos, processuais e epistemológicos sobre a ciência e nas capacidades de pensamento crítico, tomada de decisão e resolução de problemas. Reis (2004) atribui este facto, em parte, “às práticas de sala de aula utilizadas pelos seus professores” (p. 361).

O Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências pretende

contribuir para a melhoria da educação científica de base experimental no 1.º Ciclo do Ensino Básico através do desenvolvimento do conhecimento científico e didáctico dos professores. Os dados obtidos confirmam a sua prestação para a melhoria do conhecimento científico das professoras e o reposicionamento das suas concepções sobre a importância do ensino experimental. Contudo, detectou-se um conhecimento didáctico limitado, especialmente no que respeita à avaliação das actividades experimentais. A explicação deste facto parece prender-se com o tempo dedicado à formação.

Esta investigação permitiu analisar o impacto do Programa de Formação em Ensino Experimental das Ciências no conhecimento profissional e no desenvolvimento profissional das professoras participantes.

Os casos de Carla, Dora, Matilde e Sara evidenciam alguns impactos resultantes da sua participação no Programa de Formação. Em qualquer dos casos, e independentemente da frequência ou não do segundo ano de formação, estes impactos são particularmente evidentes: (a) no reconhecimento da importância educativa da realização de actividades experimentais; (b) no aprofundamento de algum conhecimento científico; (c) na selecção dos temas e dos materiais de registo para as actividades práticas que propõem; e (d) na tomada de consciência da existência de concepções alternativas nos alunos e da sua importância no processo educativo.

Contudo, o impacto do Programa de Formação no conhecimento didáctico necessário à implementação de actividades experimentais foi distinto entre as professoras, sendo a diferença particularmente acentuada entre as professoras que frequentaram um único ano de formação e as que frequentaram os dois anos de formação:

1. Carla limitou-se a realizar actividades demonstrativas, sem se preocupar com as ideias prévias dos alunos e restringindo fortemente a participação destes nas actividades e, consequentemente, o desenvolvimento das suas competências de raciocínio e de comunicação. Esta professora manteve-se presa a uma concepção de ciência como um conjunto de factos e termos que

os alunos devem memorizar; manifesta, também, pouco conhecimento didáctico relativamente à dinamização das actividades experimentais em pequeno grupo e com turmas constituídas por alunos de diferentes anos de escolaridade.

2. Dora envolveu os alunos na realização das actividades e estimulou o confronto das ideias prévias dos alunos com os resultados obtidos. Dora revelou uma concepção de ciência ligeiramente diferente da sua colega através da exploração dos processos da ciência. Apesar disso, centrou a avaliação das actividades experimentais exclusivamente em aspectos substantivos da ciência: os termos, os fenómenos e os conceitos. Evidencia, tal como Carla, pouco conhecimento didáctico relativamente à dinamização das actividades experimentais em pequeno grupo e com turmas constituídas por alunos de diferentes anos de escolaridade.
3. Matilde envolveu os alunos em actividades investigativas, com um maior grau de abertura do que Carla e Dora. Promoveu a identificação de concepções alternativas e o contraste das ideias prévias dos alunos com os resultados obtidos. Evidencia, contudo, pouco conhecimento de currículo.
4. Sara envolveu os seus alunos numa actividade investigativa com um maior grau de abertura do que Carla e Dora, tal como Matilde. É esta professora que evidencia um maior impacto da formação no seu conhecimento didáctico.

Apesar das professoras considerarem que implementam actividades experimentais nas suas aulas, a natureza do trabalho prático realizado foi bem distinta. Carla optou por uma “investigação” fechada (Martins, et al., 2006): (a) definiu a questão-problema para estudo, indicou o método a seguir, seleccionou os materiais e realizou a actividade; e (b) orientou os alunos no registo dos resultados através de perguntas fechadas e ditando as conclusões. Dora seguiu, também, uma metodologia “fechada” de trabalho investigativo: (a) planeou todo o procedimento experimental de acordo com as ideias prévias detectadas; (b) os alunos realizaram a actividade e a observação, o registo e a discussão dos resultados; e (c) a discussão baseou-se,

fundamentalmente, no confronto das ideias prévias dos alunos com os resultados obtidos, tendo em vista a superação de concepções alternativas. Matilde e Sara promoveram também actividades investigativas cujo grau de abertura variava com a dimensão considerada: (a) as professoras especificaram a área de investigação e as variáveis; (b) possibilidade de utilizarem vários métodos; (c) as professoras condicionaram o tipo de equipamento a utilizar; e (d) eram permitidas várias soluções.

Nenhuma das quatro professoras apoia os seus alunos na organização de uma carta de planificação conforme proposto pelo Programa de Formação (Martins, et al., 2006).

A avaliação das actividades práticas realizada por Carla, Dora, Matilde e Sara centrou-se nos conteúdos conhecimentos finais dos alunos. Este facto poderá ser explicado por conhecimento didáctico pouco desenvolvido, designadamente na vertente de conhecimento de currículo.

Os dados obtidos neste estudo manifestam, assim, a pertinência e a necessidade do envolvimento de Carla e de Dora num segundo ano de formação que reforce o desenvolvimento do seu conhecimento de conteúdo científico e do seu conhecimento didáctico, pois as dificuldades reveladas pelas professoras dificilmente serão ultrapassadas sem um apoio mais prolongado e especializado. Ambas as professoras evidenciam pouco conhecimento didáctico relativamente à dinamização das actividades experimentais em pequeno grupo e com turmas constituídas por alunos de diferentes anos de escolaridade. Trata-se de um indicador forte da necessidade dos formadores trabalharem mais e melhor na promoção de competências de concepção e gestão de actividades experimentais destinadas a grupos heterogéneos de alunos.

Outro aspecto do conhecimento profissional pouco desenvolvido por todas as professoras relaciona-se com a avaliação de capacidades e atitudes durante a realização das actividades experimentais. Também sobre esta temática se torna necessário um maior investimento por parte do Programa de Formação.

O grau de consistência entre o discurso das professoras e a sua prática de sala de aula variou consideravelmente: quanto maior o grau de apropriação do conhecimento de

currículo e do conhecimento do processo instrucional menor era a incoerência observada. Sara não apresentou incoerências entre a sua prática lectiva e as suas concepções sobre o ensino experimental das ciências ao contrário de Carla, cujo discurso reflectia o oposto da sua prática de sala de aula.

Os resultados obtidos evidenciam, também, uma relação entre o tempo de serviço e o conhecimento didáctico das professoras formandas participantes neste estudo: as professoras com menos tempo de serviço apresentam mais progressos do que as professoras com mais tempo de serviço.

5.2 IMPLICAÇÕES PARA A FORMAÇÃO CONTÍNUA DE PROFESSORES

Todas as professoras reconhecem que a frequência do Programa de Formação concorreu para o aprofundamento do seu conhecimento científico e para o respectivo desenvolvimento pessoal e profissional. Realçam, por um lado, o potencial formativo das sessões de grupo do Programa de Formação, nomeadamente: (a) na consolidação e aprofundamento da conhecimento de disciplina; e (b) no estabelecimento de conexões entre o conhecimento de disciplina e do processo instrucional e a prática de sala de aula. Por outro lado, a realização de actividades experimentais em contexto de sala de aula, com o apoio do formador, permitiu que as professoras reflectissem, posteriormente, sobre o seu desempenho, promovendo as diferentes vertentes do conhecimento didáctico e a segurança indispensáveis à superação das suas dificuldades.

As estratégias de formação utilizadas pelos formadores que se revelaram mais eficazes na mudança de práticas de sala de aula foram: (a) a análise e discussão de trabalhos dos alunos dos próprios formandos; (b) a participação das professoras em actividades de imersão; e (c) a realização dessas actividades com os seus alunos.

No decorrer da formação foram identificados vários obstáculos à concretização dos objectivos do Programa de Formação. Uns são específicos da própria formação,

outros, dos respectivos contextos de trabalho: (a) a existência de materiais de apoio (os guiões didácticos) com sugestões de actividades e de materiais desadequadas ao 1.º ano de escolaridade; (b) a falta de um espaço próprio para a realização das actividades de ensino experimental, nas escolas do 1.º Ciclo do Ensino Básico; e (c) a falta de trabalho colaborativo entre os professores. Contudo, as professoras foram ultrapassando estes constrangimentos, assumindo, todas elas, uma atitude dinâmica, motivada pelo reconhecimento da importância do ensino experimental e pela vontade de efectuarem este tipo de actividades nas suas aulas.

Diferentes investigadores referem a importância do tempo no impacto da formação de professores (Alarcão, 1996a, 1996b 2009; Fullan, 1991; Loucks-Horsley, Hewson, Love e Stiles, 1998,). Os dados obtidos por este estudo evidenciam, também, uma diferença significativa entre as professora que frequentaram um só ano ou os dois anos de formação em ensino experimental das ciências. Eles revelam a pertinência e a necessidade do envolvimento dos professores nos dois anos de formação que reforce o desenvolvimento do seu conhecimento científico e didáctico. As exigências conceptuais do Programa de Formação implicam, necessariamente, oportunidades de reflexão sobre a implementação das novas aprendizagens nas práticas de sala de aula, com o apoio de um formador experiente, mais ampliadas. Quer em tempo quer no envolvimento dos participantes nas estratégias de desenvolvimento profissional.

A discussão destes quatro casos em contexto de formação contínua poderá constituir um bom catalizador de reflexão e discussão sobre: (a) as concepções e as práticas dos professores; (b) o reconhecimento de coerências e incoerências entre as concepções dos professores e as respectivas práticas de sala de aula; e, (c) entre e as dificuldades sentidas pelos professores na integração da componente experimental nas suas aulas. Ao mesmo tempo, a análise deste tipo de estudos poderá ser particularmente útil aos formadores envolvidos no Programa, permitindo-lhes reflectir sobre formas de melhorar a sua actuação e o conseqüente impacto no desenvolvimento pessoal e profissional dos professores. A discussão de casos permite que tanto os professores como os formadores repensem as suas concepções e, eventualmente, mudem as suas

práticas educativas nos diferentes contextos de trabalho (Preskill e Jacobvitz, 2001; Reis, 2004). Contudo, o envolvimento dos professores em estratégias de formação na perspectiva de “aprender a fazer fazendo” (Alarcão, 2009, p. 124) parece-nos ser uma estratégia mais eficaz na promoção da mudança conceptual. Como dizem Cachapuz, Praia, Pérez, Carrascosa e Terrades (2001) trata-se “de os professores chamarem a si, através do diálogo, com os seus pares e com os investigadores, maiores responsabilidades pela construção da sua identidade e profissionalidade” (p. 167).

5.3 O IMPACTO DO ESTUDO NO DESENVOLVIMENTO PESSOAL E PROFISSIONAL DA INVESTIGADORA

Este estudo constituiu uma oportunidade de desenvolvimento pessoal e profissional da investigadora, especialmente importante na superação do sentimento de desânimo e de injustiça sentidos face às alterações introduzidas pelo novo estatuto da carreira docente, designadamente nos critérios estipulados para o acesso à carreira de professor titular. As necessidades de formação e de desenvolvimento profissional da investigadora assentam nas exigências que as constantes mudanças sociais, científicas e tecnológicas imprimem à profissão docente. Procurou, também por isso, actualizar-se num outro domínio do seu conhecimento profissional, disponibilizando-se para, no futuro, contribuir para a superação das necessidades sentidas e identificadas pelo órgão de gestão do Agrupamento de Escolas a que pertence.

O impacto da investigação efectuada reflectir-se-á nas suas actividades de professora do grupo 520 – Biologia e Geologia –, do 3.º ciclo e do Ensino Secundário, no recurso a estratégias que permitam o desenvolvimento, de forma explícita, de conhecimentos acerca de aspectos processuais e epistemológicos da ciência. Terá também repercussões em todas as acções em que participa na Escola a que pertence, designadamente na dinamização de um projecto de heteroformação, no âmbito do

desenvolvimento de competências do pensamento dos alunos, que resultou da frequência da disciplina “Aprender a Pensar” da parte curricular do Mestrado em Educação que frequenta.

A reflexão resultante de todo o trabalho desenvolvido possibilitou o reforço da identidade profissional e pessoal da sua autora, explicitando a importância de incluir no profissionalismo reflexivo, um “profissionalismo ético, cujo centro de gravidade deve ser o direito à educação e a deontologia consequente” (Monteiro, 2004, p. 16).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, M., Neves, I., & Moraes, A. M. (2005). Processos de formação e sua relação com o desenvolvimento profissional dos professores: Um estudo sociológico no 1.º ciclo do ensino básico. *Revista de Educação*, XIII(1), 5-37.
- Alarcão, I. (1996a). Reflexão crítica sobre o pensamento de D. Schön e os programas de formação de professores. In I. Alarcão (Ed.), *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão* (pp. 171–189). Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. (1996b). Ser professor reflexivo. In I. Alarcão (Ed.), *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão* (pp. 171–189). Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. & Tavares, J. (1987). *Supervisão da Prática Pedagógica. Uma Perspectiva de Desenvolvimento e Aprendizagem*. Coimbra: Almedina.
- Alarcão, I. (2002). Escola reflexiva e desenvolvimento institucional: Que novas funções supervisivas? In J. Oliveira-Formosinho (Org.), *Supervisão na formação de professores* (pp. 217-238). Porto: Porto Editora.
- Alarcão, I. (2009). Formação e supervisão de professores: Uma nova abrangência. Texto da conferência proferida na Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Lisboa, a 3 de Maio de 2007. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 8, 119-128 Consultado em Junho, 2009 em <http://sisifo.fpce.ul.pt>
- Amaral, M. J., Moreira, M. A., & Ribeiro, D. (1996). O papel do supervisor no desenvolvimento do professor reflexivo: Estratégias de supervisão. In I. Alarcão (Ed.), *Formação reflexiva de professores: Estratégias de supervisão* (pp. 89–122). Porto: Porto Editora.
- Anderson, R. & Mitchener, C. (1994). Research on science teacher education. In D. L. Gabel (Ed.) *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 3-44). New York: MacMillan.
- Banks, J., Cochran-Smith, M., Moll, L., Richert, A., Zeichner, K., LePage, P., Darling-Hammond, L., Duffy, H., & McDonald M. (2005) In L. Darling-Hammond & J.

- Bransford (Eds.), *Preparing teachers for a changing world* (pp. 232-274). S. Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Bardin, L. (2004). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos*. (M. J. Alvarez, S. B. Santos, & T. M. Baptista, Trans.). Porto: Porto Editora.
- Bransford, J., Darling-Hammond, L., & LePage, P. (2005). Introduction. In L. Darling-Hammond & J. Bransford (Eds.), *Preparing teachers for a changing world* (pp. 1-39). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Bransford, J., Derry, S., Berliner, D., Hammerness, K., & Beckett, K. L. (2005). Theories of learning and their roles in teaching. In L. Darling-Hammond & J. Bransford (Eds.), *Preparing teachers for a changing world* (pp. 40-87). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Brookfield, S. D. (1995). *Becoming a critically reflective teacher* (1.^a ed.). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Burns, R. B. (2000). *Introduction to research: Methods* (4.^a ed.). London: SAGE.
- Cachapuz, A., Praia, J., Pérez, D. G., Carrascosa, J., & Terrades, I.M. (2001). A emergência da didáctica das ciências como campo específico de conhecimento. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(1), 155-195.
- Carlsen, W. (1999). Domains of teacher knowledge. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 133-144). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Cochran-Smith, M., & Lytle, S. (1999). The teacher research movement: A decade later. *Educational Research*, 28(7), 15-25.
- Cohen, L., & Manion, L. (1994). *Research methods in education*. London: Croom Helm.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison K. (2000). *Research methods in education* (5.^a ed.). London: Routledge.
- Day, C. (1999). *Developing teachers: The challenges of lifelong learning*. London: The Falmer Press.

- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: Os desafios da aprendizagem permanente*. (M. A. Flores, Trad.). Porto: Porto Editora.
- Departamento da Educação Básica [DEB] (2004). *Organização curricular e programas: Ensino básico – 1.º ciclo (4.ª edição revista)*. Lisboa: ME.
- Decreto-Lei n.º 15/2007, de 19 de Janeiro. Retirado em Junho 8, 2008, de http://min-edu.pt/np3content/?newsId=1176&fileName=decreto_lei_15_2007.pdf
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (1998). *Strategies of qualitative inquiry*. Oaks: SAGE Publications.
- Díaz, J. A. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(1), 3-16.
- Dillon, J. & Monk, M. (1995). *Learning to teach science: Activities for Student Teachers and Mentors* (1.ª ed.). London: Falmer Press.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge* (1.ª ed.). London & New York: Croom Helm & Nichols Publishing Company.
- Érault, M. (1994). *Developing Professional Knowledge and Competence*. (1.ª ed.). Londres: The Falmer Press.
- Estrela, M. T. (2001). Realidades e perspectivas da formação contínua de professores. *Revista Portuguesa de Educação*, 14(1), 27-48.
- Estrela, M. T., & Estrela, A. (2006). A formação contínua de professores numa encruzilhada. In R. Bizarro, & F. Braga (Orgs.), *Formação de Professores de Línguas Estrangeiras: Reflexões, Estudos e Experiências* (pp. 73-79). Porto: Porto Editora.
- Fullan, M. (1991). *The new meanings of educational change*. New York: Teachers College Press.
- Gago, J. M. (1999). O valor libertador do conhecimento e das práticas. In A. M. Bettencourt, A. Nóvoa, & J. Caraça (Coords.), *A Educação e o futuro: Debates presidência da república* (pp. 61-64). Lisboa: INCM.
- Galvão, C. (1998). *Professor: O início da prática profissional*. Lisboa: APM. [Tese de doutoramento, Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da

Universidade de Lisboa].

- Galvão, C., & Reis, P. (2002). Um olhar sobre o conhecimento profissional dos professores: O estágio de Sofia. *Revista de Educação*, 11(2), 165-178.
- Gonçalves, J. A. (2009). Desenvolvimento profissional e carreira docente — Fases da carreira, currículo e supervisão. In *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 8, 23-36. Consultado em Junho, 2009 em <http://sisifo.fpce.ul.pt>
- Grossman, P. (1990). *The Making of a Teacher. Teacher Knowledge and Teacher Education*. Chicago: Teacher College Press.
- Hammerness, K., Darling-Hammond, L., Bransford, J., Berliner, D., Cochran-Smith, M., McDonald, M., & Zeichner, K. (2005). How teachers learn and develop. In L. Darling-Hammond & J. Bransford (Eds.), *Preparing teachers for a changing world* (pp. 358-389). San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Hewson, P. W. (2007). Teacher professional development in science. In S. K. Abell, & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education*. (pp. 1179-1203). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lessard-Hébert, M. & Goyette, G., & Boutin, G. (1990). *Investigação qualitativa: Fundamentos e práticas* (1.^a ed.). Lisboa: Instituto Piaget.
- Loucks-Horsley, S., Hewson, P., Love, N., & Stiles, K. (1998). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Loucks-Horsley, S., Love, N., Stiles, Mundry, S., & Hewson, P. W. (2003). *Designing professional development for teachers of science and mathematics*. Thousand Oaks, California: Corwin Press.
- Lunetta, V. N. (1991). Atividades práticas no ensino das ciências. *Revista de Educação*, 11(1), 81-90.
- Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. Lederman (Eds.), *Examining pedagogical content knowledge* (pp. 95-132).

Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

- Marcelo, C. (2009). Desenvolvimento profissional docente: passado e futuro. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 08, 7-22 Consultado em Junho, 2009 em <http://sisifo.fpce.ul.pt>
- Martins, I. P. (1996). Questionando a educação formal em ciências. *Revista de Educação*, VI(1), 117-120.
- Martins, I. P., & Veiga. M. L. (1999) *Uma análise do currículo da escolaridade básica na perspectiva da educação em ciências*. Lisboa: IIE.
- Martins, I. P., Veiga, L., Teixeira, F., Tenreiro-Vieira, C., Vieira, R., Rodrigues, A. V., & Couceiro, F. (2006). *Educação em ciências e ensino experimental: Formação de professores*. Lisboa: ME-DGIDC. Consultado em Abril, 2008, em <http://sitio.dgicd.min-edu.pt/experimentais/Paginas/default.aspx>
- Merriam, S. B. (1988). *Case study research in education: a qualitative approach*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Monk, M., & Dillon, J. (Eds). (1995). *Learning to teach science: activities for student teachers and mentors..* London: The Falmer Press.
- Monteiro, A. R. (2004). *Educação & deontologia*. Lisboa: Escolar Editora.
- Morgado, J. C. (2007). Formação e Desenvolvimento Profissional Docente: desafios contemporâneos. In J. C. Morgado & I. Reis (Orgs.), *Formação e desenvolvimento profissional docente: Perspectivas europeias* (pp. 41-57). Braga: CIED, Universidade do Minho.
- Pacheco, J. A., & Flores, M. A. (2000). *Formação e avaliação de professores*. (1.^a ed.). Porto: Porto Editora.
- Patton, M. Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods*. (2^a ed.). Newbury Park, CA: Sage.
- Ponte, J. P. (1994a). *Saberes profissionais, renovação curricular e prática lectiva*. Comunicação apresentada nas I Jornadas sobre formación del profesorado de ciencias y matemática en España y Portugal, Badajoz (Espanha). Disponível em <http://www.educ.fc.ul.pt/docentes/jponte/>
- Ponte, J. P. (1994b). O desenvolvimento profissional do professor de matemática.

- Educação e Matemática*, 31, 9-12 e 20.
- Ponte, J. P. (1998). Da formação ao desenvolvimento profissional. *Actas do ProfMat* 98 (pp. 27-44). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. & Oliveira, H. (2002). Remar contra a maré: A construção do conhecimento e da identidade profissional na formação inicial. *Revista de Educação*, 11(2), 145-163.
- Preskill, S., & Jacobvitz, R. (2001). *Stories of teaching: A foundation for educational renewal*. Upper Saddle River: Merrill Prentice Hall.
- Putnam, R., & Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teaching learning? *Educational Researcher*, 29(1), 4-15.
- Reis, P. R. (2004). Controvérsias sócio-científicas: discutir ou não discutir? Percursos de aprendizagem na disciplina de ciências da terra e da vida. Lisboa: Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. [Tese de Doutoramento]
- Reis, P. R. (2008). *Investigar e descobrir: Actividades para a educação em ciência nas primeiras idades*. Chamusca: Edições Cosmos.
- Roldão, M. C. (1999). *Gestão curricular: Fundamentos e práticas*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento da Educação Básica.
- Roth, W.-M., & Tobin, K. (2002). *At the elbow of another: Learning to teach by coteaching*. New York: Peter Lang.
- Sá-Chaves, I. S. C. (2002). *A construção de conhecimento pela análise reflexiva da praxis*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Sá, J., & Varela, P. (2007). *Das ciências experimentais à literacia: uma proposta didáctica para o 1.º ciclo*. Porto: Porto Editora.
- Schön, D. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Shulman, L. (1986). Those who understand: knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, 2, pp. 4-14.
- Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57, 1-22.
- Shulman, L. (1992). Toward a pedagogy of cases. In J. H. Shulman (Ed.), *Case methods in teacher education* (pp. 1-30). New York: Teachers College Press.

- Simão, A. M. V., Flores, M. A., Morgado, J. C., Forte, A. M., & Almeida, T. F. (2009). Formação de Professores em contextos colaborativos. Um projecto de investigação em curso. *Sísifo. Revista de Ciências da Educação*, 8, 61-74. Consultado em Junho, 2009 em <http://sisifo.fpce.ul.pt>
- Sparks, D., & Loucks-Horsley, S. (1990). Models of Staff Development. In W. R. Houston (ed.), *Handbook of Research on Teacher Education* (pp. 234-251). New York: McMillan Pub..
- Stake, R. E. (2007). *A arte da investigação com estudos de caso*. (A. M. Chaves, Trad.) (1.^a ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Tuckman, B. (2005). *Manual de investigação em educação*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Vieira, F. (1993). *Supervisão: Uma prática reflexiva de formação de professores*. Porto: Edições ASA.
- Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: Planejamento e métodos*. (D. Grassi, Trad.) (3.^a ed.). Porto Alegre: Bookman.
- Zeichner, K. (1993). *A formação reflexiva de professores: Ideias e práticas*. Lisboa: Educa.
- Zeichner, K. M., & Conklin, H. G. (2006). Teacher education programs. In M. Cochran-Smith, & K. Zeichner (eds.), *Studying teacher education: The report of the AERA panel on research and teacher education* (pp. 645-735). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates

ANEXOS

ANEXO 1

GUIÃO DA PRIMEIRA ENTREVISTA ÀS PROFESSORAS FORMANDAS (E1)

1. Dados pessoais

- Qual é o seu tempo de serviço total? E na escola actual?
- Qual é a sua formação académica?
- Descreva, sucintamente, o seu percurso profissional.
- Que cargos desempenha actualmente?
- Faça uma breve caracterização da escola em que lecciona e dos alunos com que trabalha.
- Que recursos tem à sua disposição na escola para a realização de trabalho experimental no âmbito do ensino das ciências?
- Quais foram os momentos mais marcantes da sua actividade como professora?

2. Percurso de desenvolvimento pessoal e profissional na área do ensino experimental das ciências

- A sua formação inicial incluía alguma disciplina sobre Ensino das Ciências?
- Ao longo do seu percurso profissional sentiu lacunas na sua formação na área do Ensino Experimental das Ciências? Que tipo de necessidades sentiu?
- Alguma vez procurou formação específica na área do Ensino Experimental das Ciências ou optou por ser autodidacta?
- Que tipo de acções de formação frequentou nesta área?
- Ao longo do seu percurso profissional participou em projectos relacionados com o Ensino Experimental das Ciências?
- Porque é que veio frequentar este programa de formação?

3. Concepções sobre a natureza da ciência

- Existe alguma diferença entre conhecimento científico e opinião? Dê um exemplo que complemente a sua resposta.

- A formação sobre o ensino experimental das Ciências modificou a sua visão sobre a Ciência? Exemplifique.

4. Concepções sobre o ensino, a aprendizagem e a integração do ensino experimental das Ciências nas actividades de sala de aula:

- Na sua opinião, quais são as principais razões para a inclusão do ensino das Ciências, no currículo do 1.º ciclo do Ensino Básico?
- Quais são as estratégias de ensino e de aprendizagem que considera mais adequadas ao ensino das Ciências? Quais as que utiliza?
- Na sua opinião, torna-se necessário identificar as concepções alternativas dos alunos para a aprendizagem de conhecimento científico específico? Porquê?
- Na sua opinião, quais são os tipos de actividade mais eficazes na promoção das aprendizagens dos alunos?
- Com que objectivos utiliza o ensino experimental nas suas aulas?
- Na sua opinião, quais são as dimensões da aprendizagem em ciência que devem ser avaliadas?
- Imagine e descreva uma aula ideal de ensino experimental.

5. Concepções sobre a formação contínua

- Relativamente às acções de formação contínua que frequentou indique os temas, as modalidades de formação e as razões que a levaram a frequentar essas acções.
- Qual a sua opinião geral sobre as acções de formação que frequentou?
- Descreva a acção de formação de que mais gostou e explique as razões da sua opinião.
- Descreva a acção de formação de que menos gostou e explique as razões do se desagrado.
- Imagine e descreva a acção de formação ideal (modalidade, metodologias utilizadas, avaliação proposta...).

6. O programa de formação e o conhecimento e desenvolvimento profissional do professor

- Na sua opinião quais são os objectivos do programa de formação que frequenta? Considera relevante a sua existência?
- Um dos objectivos do programa de formação é “promover a integração do conhecimento teórico com o conhecimento prático”. Na sua opinião, este objectivo foi alcançado? Dê um exemplo.
- Outro objectivo é que a formação permita “a inovação no ensino num quadro de formação sobre e para novas práticas de sala de aula”. A formação contribuiu para este objectivo? Como?
- Como se tem sentido no programa de formação até aqui? Se voltasse atrás tornava a participar? Do que tem gostado mais? E menos?
- Quais as potencialidades e constrangimentos que nele encontra?
- Qual é a sua opinião relativamente aos guiões didácticos elaborados para apoio à produção, implementação e avaliação de actividades práticas? Quais os seus aspectos positivos? E negativos? Como os utiliza?
- Produziu os seus próprios materiais para as aulas de ensino experimental? Porquê?
- Desenvolveu actividades experimentais diferentes das sugeridas? Porquê?
- Das actividades práticas que realizou na sala de aula, no âmbito do Programa de Formação, o que considera que correu melhor? E pior?
- Quais têm sido os principais obstáculos, limitações ou dificuldades que tem sentido no desenvolvimento das diferentes actividades? Como os tem superado?
- A quem recorreu quando sentiu dificuldades?
- Colaborou com outras colegas da sua Escola no âmbito do Programa de Formação? E de outras escolas? Quais as vantagens dessa colaboração? E desvantagens?
- Como avalia a reacção dos seus alunos às actividades realizadas no âmbito do Programa de Formação? Houve melhoria das suas aprendizagens? E na sua forma de encarar a sala de aula? Dê exemplos particularmente interessantes.
- Observa diferenças quanto ao modo como se sente a dar aulas de ensino experimental depois da formação, relativamente à forma como se sentia antes?
- O que aprendeu sobre:

- Ser professora de ciências hoje?
 - a produção e implementação de actividades práticas, laboratoriais e experimentais em sala de aula?
 - a avaliação da aprendizagem dos seus alunos em actividades de ensino experimental?
- Que actividades contribuíram para aquelas aprendizagens?
- Qual foi o papel que assumiu o formador durante o Programa de Formação?
- Que funções atribui às sessões em grande grupo? E às de sala de aula? Na sua opinião, quais são as suas potencialidades? E limitações?
- Como avalia cada uma destas sessões quanto à metodologia? E ao papel do formador? Tem algumas sugestões a fazer?
- Indique o momento mais marcante da sua participação neste programa.

ANEXO 2

GUIÃO PARA A ENTREVISTA AOS FORMADORES (EF)

1. Dados pessoais

- Qual é a sua formação académica?
- Descreva, sucintamente, o seu percurso profissional, enquanto formador(a)..
- Quais foram os momentos mais marcantes da sua actividade como formador(a)?

2. O programa de formação e o conhecimento e desenvolvimento profissional do professor formando

- Na sua opinião quais são os objectivos do programa de formação? Considera relevante a sua existência?
- Um dos objectivos do programa de formação é “promover a integração do conhecimento teórico com o conhecimento prático”. Na sua opinião, este objectivo foi alcançado? Como? Dê um exemplo.
- Outro objectivo é que a formação permita “a inovação no ensino num quadro de formação sobre e para novas práticas de sala de aula”. A formação contribuiu para este objectivo? Como? Dê exemplos.
- Como se tem sentido no programa de formação até aqui? Se voltasse atrás tornava a participar? Do que tem gostado mais? E menos?
- Quais as potencialidades e constrangimentos que nele encontra?
- Qual é a sua opinião relativamente aos guiões didácticos elaborados para apoio à produção, implementação e avaliação de actividades práticas? Quais os seus aspectos positivos? E negativos?
- Os professores produziram os seus próprios materiais para as aulas de ensino experimental? Porquê?
- Desenvolveram actividades experimentais diferentes das sugeridas? Porquê?
- Das actividades práticas a que assistiu, na sala de aula, no âmbito do Programa de Formação, o que considera que correu melhor? E pior?

- Quais têm sido os principais obstáculos, limitações ou dificuldades que tem sentido no desenvolvimento das diferentes actividades pelos professores formandos? Como os têm superado?
- A quem recorrem quando sentem dificuldades?
- Colaboraram com outras colegas da sua Escola no âmbito do Programa de Formação? E de outras escolas? Quais as vantagens que vê nessa colaboração? E desvantagens?
- Como avalia a reacção dos formandos às actividades realizadas no âmbito do Programa de Formação? Houve alteração na:
 - produção e implementação de actividades práticas, laboratoriais e experimentais em sala de aula?
 - avaliação da aprendizagem dos seus alunos em actividades de ensino experimental?
- Que actividades contribuíram para aquelas aprendizagens?
- Qual foi o papel que assumiu durante o Programa de Formação?
- Que funções atribui às sessões em pequeno grupo? E às de sala de aula?
- Na sua opinião, quais são as potencialidades de cada uma destas sessões? E limitações?
- Como avalia cada uma destas sessões quanto à metodologia? E ao papel do formador? Tem algumas sugestões a fazer?
- Houve algum acontecimento importante que marcasse a sua participação neste programa de formação, como formador(a)? Qual?
- Quais foram as principais aprendizagens que efectuou através da sua participação neste programa de formação?
- Nas sessões de formação que orienta segue à risca as propostas dos guiões didácticos ou adapta-as? Dê exemplos.
- Quais são os seus principais objectivos como formador deste programa?
- Quais são as suas principais potencialidades como formador?

ANEXO 3

GUIÃO DA SEGUNDA ENTREVISTA ÀS PROFESSORAS FORMANDAS (E2)

DESENVOLVIMENTO PESSOAL E PROFISSIONAL

INTRODUÇÃO

- Frequenta o 2.º ano do programa de formação em ensino experimental das ciências (PF)?
 - Se sim, porque é que se candidatou?
 - Se não, porque motivo não o frequenta?
- O PF está a corresponder/correspondeu ao esperado? De que modo?
- Sente/sentiu necessidade do acompanhamento do professor formador quando implementa/implementou actividades no âmbito do ensino experimental? Porquê?
- O PF levou-a a reflectir sobre as suas práticas, a construir novo conhecimento, a aceitar novo conhecimento?
 - Se sim, como é que se sente na posse do conhecimento? (Dá-lhe mais segurança para a implementação de aulas experimentais, ajudou a vencer medos, ansiedades, mudou muita coisa na sua prática lectiva, ou pelo contrário aumentou-os? ...)
- Sente que a sua eficácia na sala de aula, designadamente na implementação de actividades de ensino experimental das ciências, aumentou devido ao PF? Dê alguns exemplos.
- Sente que se implicou no PF, quer a nível cognitivo, afectivo e/ou relacional? Dê alguns exemplos.
- Sente que o PF contribui/contribuiu para o seu desenvolvimento pessoal e profissional?
 - Se sim, de que forma?

Conhecimento de conteúdo

- Quais são os conteúdos que abordou ou vai abordar no ensino experimental das ciências, nas suas aulas?
- Detectou, nas actividades já desenvolvidas, algumas concepções alternativas nos seus alunos? Dê alguns exemplos.
 - Modificou algumas das concepções alternativas que detectou? Dê alguns exemplos.

Conhecimento do currículo

- Quais são, na sua opinião, as finalidades/objectivos da educação em ciências nos dias de hoje? Tinha a mesma opinião antes de frequentar o PF?
Ou
O PF mudou a sua perspectiva sobre a necessidade de uma educação em ciências, nos dias de hoje?
- Tem implementado actividades relativas ao ensino experimental das ciências?
 - Se sim, dê alguns exemplos.
 - Como organiza os conteúdos?
 - Que materiais e metodologias utiliza?
 - O que é que avalia?
 - Baseou-se no PF para a sua organização?

Conhecimento dos alunos e dos seus processos de aprendizagem

- Na orientação e gestão do processo de ensino e aprendizagem tem em conta
 - Os conhecimentos prévios, as concepções alternativas, as preferências, os valores e as referências culturais dos seus alunos? Por quê? Com que finalidade?

- Os seus processos de aprendizagem e as suas competências cognitivas e sócio-afectivas? Por quê? Com que finalidade?
- Verificou alguma alteração na orientação e gestão do processo de ensino e aprendizagem após/durante a frequência do PF?

Conhecimento do processo instrucional

- O PF levou-a a alterar a forma de organizar o trabalho dos seus alunos? De que forma?
- Como é que o organiza?
- E na implementação de actividades experimentais?
 - Realiza trabalho de grupo? A pares?